F 211

Ministère de l'Agriculture

Le Climat de la Lituanie

Thèse presentée à la Faculté
des Sciences de l'Université de Fribourg (Suisse)
pour obtenir le grade de Docteur
ès sciences naturelles,

par

Kazys Pakštas

Klaipėda, 1926

Ministère de l'Agriculture

Lietuvių Mokslo Draugija
№ d. 16140

Le Climat de la Lituanie

Thèse presentée à la Faculté
des Sciences de l'Université de Fribourg (Suisse)
pour obtenir le grade de Docteur
ès sciences naturelles,

par

Kazys Pakštas

Klaipėda, 1926

Quelques mots d'introduction

La tâche ques nuos entreprenons est d'analyser tous les éléments climatologiques de Lituanie et leurs phénomènes, en relation avec les conditions géographiques du pays. Nous essaierons de donner à notre ouvrage plutôt le caractère climato-géographique que météorologique.

Les frontières de la république lituanienne sont définitivement fixées seulement avec la Lettonie au nord et l'Allemagne à l'ouest. Au contraire, la possesion des régions de Vilnius (Vilna) et de Gardinas (Grodno) n'est pas encore établie. Dans cet ouvrage nous parlerons principalement du climat de la Lituanie ethnologique dont les frontières de l'est et du sud ont été établies par le traité de paix lituano-russe à Moscou, le 12 juillet 1920. La Lituanie, comprise dans ces frontières (avec la région de Klaipéda), aurait environ 88 000 kilomètres carrés (et 4,000,000 habitants); les villes frontières sont: Klaipėda à l'ouest, Maladečna (Molodetchno) à l'est et Gardinas au sud. Le pays lituanien est situé entre le 21°3' et 27°28' de longitude de Greenwich et entre le 56°27' et 53°22' de latitude nord; ainsi la longueur du pays atteint environ 405 kilomètres (de l'est à l'ouest) et sa largeur — environ 345 kilomètres (du nord au sud).

Étant donné que, dans les frontières ethnologiques de la Lituanie, il y avait jusqu'ici très peu des stations météorologiques, nous serons obligés de nous servir de stations voisines de la Lituanie, dont les observations peuvent-être appliquées au climat de notre pays, sans préjudice considérable à la science. Ainsi, à côté des stations du pays lituanien, nous placerons souvent des stations météorologiques de Lettonie: Riga, Libava, Vindava, Goldingen, Mitava, Novik; de Russie Blanche: Minsk, Gorki, Bielostok, Pinsk; de Pologne: Bialobrzegi, Ossowiec et de Prusse Orientale: Königsberg, Klaussen et quelques autres.

Ci dessous nous donnons la liste alphabétique de toutes les stations dont les observations enregistrées nous fournissent quelques données utiles. Nous écrivons en lituanien les noms des stations de la Lituanie ethnologique, en ajoutant au nom lituanien le nom des stations écrit selon l'usage international. Nous donnons également, avec cette ortographe, les noms des stations situées en dehors de la Lituanie.

Stations en Lituanie.

1) Druskininkai (Druskieniki)
2) Ignalinas (Ignalina)
3) Kaunas (Kovno)
4) Kelmė (Kelmy)
5) Klaipėda (Memel)
6) Lenkeliai (Lenkeli)
7) Maladečna (Molodetchno)
8) Mikužiai (Michuze)
9) Panevėžys (Poneviez)
10) Suvalkai (Suvalki)
11) Trakai (Troki)
12) Vilnius (Vilna)

Stations des pays limitrophes.

1) Bielostok
2) Bialobzegi
3) Domesnes phare
4) Dünamünde
5) Goldingen
6) Gorki
7) Insterburg
8) Klaussen
9) Königsberg
10) Libava
11) Marggrabowa
12) Minsk
13) Mitava
14) Nadniemen
15) Novik
16) Ossowiec
17) Pinsk
18) Riga
19) Svislotch
20) Tilsit
21) Vindava
22) Pillau.

Climat de la Lituanie

I. Considérations générales sur le climat de la Lituanie

§ 1. Facteurs cosmiques du climat.

Parmi les facteurs cosmiques qui influencent directement le climat de notre planète, seule l'énergie du soleil, a été étudiée jusqu'à présent. C'est pour cela que nous ne parlerons dans ce paragraphe que de la valeur climatique de celle-ci.

Le seule observatoire de l'insolation en territoire lituanien se trouve à Mikužiai (district de Kretinga). Mais la Lituanie s'étend sur tout le triangle qui se trouve entre Goldingen au nord-ouest, Minsk à l'est, Suvalkai, Ossowiec et Marggrabowa au sud. Nous nous servons aussi des données des stations d'insolation les plus proches de la Lituanie, car ces stations conviennent fort bien à notre but par la différence de leur situation géographique.

En général, le temps du rayonnement (annuel) solaire augmente du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est (Suvalkai 4,9 heures, Minsk 5,3 h.). La station de Mikužiai (en été aussi Goldingen) qui se trouve au N.-Ou. fait pourtant exception, quoiqu'ici le soleil se fasse sentir plus longtemps qu'aux différentes stations du S.-E. Il faut expliquer ce phénomène par la proximité de la mer et par un relief plat et peu élevé: le vent plus fort de la mer enlève plus rapidement les nuages, qui ne sont pas retenus par des hauteurs.

D'après Vannari[1]) la marche diurne de l'insolation est beaucoup plus régulière en hiver qu'en été. L'intensité de l'insolation croît rapidement le matin et lentement vers le maximum (de 11 heures à 1 h.); le commencement de la diminution est lent, et la fin plus rapide.

L'insolation annuelle atteint son maximum au mois de juillet dans toutes les stations, sauf à Marggrabowa ou ce maximum

---

[1]) P. Vannari. Durée de l'insolation en Russie. S. Petersbourg, 1907; p. 16.

se remarque en juin et juillet. Ce maximum varie dans les différentes stations entre 8.5 h. et 9.8 heures. Le minimum est atteint au mois de décembre; le plus petit à Goldingen — 0.4 h., le plus grand à Minsk — 1.0 h. (voir tableau Nr. 1).

„Auparavant on croyait que la nébulosité et la durée de l'insolation se complétait l'une l'autre, mais d'après les recherches de Figurovski il n'en est pas ainsi; et, en effet, si l'on additionne les quantités annuelles de nébulosité et d'insolation, on trouve une moyenne de 117 (et non de 100) avec une déclinaison moyenne de ± 4; à part cela, ce chiffre est généralement encore un peu plus petit au N.-Ou. et plus grand dans la partie sud du centre de la Russie."[1]) On peut aussi remarquer en Lituanie un phénomène semblable en comparant la durée possible de l'insolation avec la nébulosité. Comme nous n'avons pas les deux éléments précités d'une même station, nous donnons ici, pour la comparaison, les resultats de deux stations voisines, qui se ressemblent également par leur situation géographique.

La durée possible de l'insolation[2]) en % à la station de Mikužiai (1901—1903) et la nébulosité à la station de Libava (30 ans):

Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Mikužiai	18	34	34	52	52	46	54	53	54	31	24	12	41.5
Libava[3])	78	71	66	57	49	46	50	52	56	70	77	80	63.0

L'addition des quantités annuelles de nébulosité et d'insolation donne 104.5, mais en additionnant les quantités mensuelles nous observons de fortes anomalies. Ainsi en juin et décembre nous ne trouvons que 92, tandis qu'en septembre nous atteignons 110. La déclinaison atteint donc 18%. Sans doute une des causes de cette anomalie consiste-elle dans la différence du lieu et des périodes d'observations, comme peut-être aussi dans le subjectivisme de l'observateur.

§ 2. Rôle climatologique de l'atmosphère.

Il n'y a qu'une partie de l'énergie solaire qui atteint la surface de la terre, car la majeure partie de cette énergie est absorbée par l'atmosphère qui amortit les extrêmes des variations de la chaleur sur la surface de la terre. Comme il n'ya a pas de hautes montagnes en Lituanie, l'épaisseur des couches

[1]) ibidem, p. 16.
[2]) Nous avons calculé d'après les données de Vannari.
[3]) K. R. Kupffer. Baltische Landeskunde. Riga, 1911; p. 282.

d'air est partout la même et la même quantité d'énergie solaire est absorbée presque partout, avec seulement une petite variation du Sud au Nord. Plus on avance vers le Nord, plus les rayons du soleil sont obliques; plus les couches de l'air à traverser sont épaisses et plus reste-il y d'énergie. La quantité de chaleur absorbée dépend encore de la transparence de l'air, qui de son côté est influencée par l'humidité de l'atmosphère. Mais le manque de connaissances sur le vrai coéfficient de la transparence moyenne de l'air en Lituanie nous empêche d'apporter quelque précision là-dessus.

§ 3. Influence de la latitude.

L'influence de la latitude en Lituanie ne se montre pas sensiblement dans tous les éléments climatiques. On la remarque surtout dans la température. Sur l'hémisphère septentrional, la température diminue du Sud au Nord en moyenne de 0.43° sur 100 km.[1]) et entre les parallèles 50° et 60° à peu près de 0.54°. Le parallèle 55° reçoit 2.4° [2]). Mais en Lituanie la température moyenne de l'année sur le 55° parallèle s'élève jusqu' à 6.5° grâce à l'influence de l'Ocean, du Gulfstream et de la mer Baltique. Pour mieux faire comprendre l'influence de la latitude géographique en Lituanie, nous donnons ci-après un tableau synoptique de trois zones distantes de 200 à 220 km. l'une de l'autre: au Nord Goldingen et Riga, au centre Tilsit et Kaunas, au Sud Ossowiec et Bielostok. Les chiffres[3]) sont réduits à une période de 50 ans (1851—1900). Pour annuler l'influence du relief, nous ramenons ces chiffres au niveau de la mer et les comparons avec la température du 55° de latitude ramenée aussi au niveau de la mer.

Zones	Latitude	Long. Greenwich	Observ. depuis	Janvier	Avril	Juillet	Octobre	Année	Amplitude
1a. Goldingen	56° 58'	21° 58'	1891	— 3.6	4.3	17.1	6.6	6.0	20.7
1b. Riga	56° 57'	24° 6'	1795	— 4.6	4.6	18.0	6.6	6.0	22.6
2a. Tilsit	55° 5'	21° 54'	1819	— 4.2	5.7	18.0	7.2	6.6	22.2
2b. Kaunas	54° 54'	23° 53'	1892	— 4.8	6.0	18.3	6.9	6.4	23.1
3a. Osowiec	53° 29'	22° 38'	1894	— 4.1	7.0	19.0	7.6	7.1	23.1
3b. Bielostok	53° 8'	23° 10'	1887	— 3.9	7.2	19.3	7.9	7.5	23.2
—	55°	—	—	—11.9	1.7	16.0	3.0	2.4	27.9

[1]) Emm. de Martonne. Traité de Géographie Physique. Paris, 1920; p. 108.

[2]) Wl. Gorczynski. Nouvelles Isothermes de la Pologne, de l'Europe et du globe terrestre. Varsovie, 1918; p. 53.

[3]) ib. pp. 228—230.

D'après ce tableau nous voyons qu'au mois de juillet la température augmente du Nord au Sud avec une moyenne de 0.4° sur 100 km., au mois de janvier seulement de 0.25°, et pour toute l'année de 0,33°. Ainsi l'intensité de l'influence sur la température de la latitude géographique sur 100 km. est en Lituanie de 0.1° plus petite que sur l'hémisphère septentrional et de 0.21° plus petite que dans la zone tempérée, entre 50° et 60° de latitude.

L'influence de la latitude sur la pression barométrique en Lituanie est presque deux fois plus grande que dans la zone tempérée. D'après Ferrel[1]) la pression atteint 762 mm. sur 40° de latitude et 758,7 mm. sur 60°. Elle varie donc de 0.15 mm. sur 100 km. Dans la direction Sud de la Lituanie (Pinsk, Russie Blanche) la pression moyenne est de 762 mm.; au Nord (Libava et Goldingen) de 760.5 mm.; la variation est donc de 0.28—0.30 mm. sur 100 km,

Dans un petit pays comme la Lituanie, il est impossible de déterminer l'influence de la latitude sur l'humidité. Mais il est à remarquer qu'il y a plus de précipitations atmosphériques que dans la zone tempérée. D'après J. Murray[2]) les précipitations atteignent 530 mm. par 40° de latitude dans l'hémisphère septentrional et seulement 480 mm. par 60°. Si on prend ces chiffres comme base, il tomberait en Lituanie approximativement 490—500 mm. d'eau. En effet, il ya des précipitations d'une moyenne de 580 mm., dont la réparition territoriale ne dépend pas de la latitude géographique, mais d'autres facteurs, dont il sera parlé plus tard.

D'après J. Hann et Teisserenc de Bort, la nébulosité serait de 49% par 40° de latitude et de 61% par 60°. En s'appuyant sur ces données, la nébulosité, s'accroissant vers le Nord, atteindrait en Lituanie 58%. Mais, à la verité, elle y est d'une opacité plus grande, car la moyenne de l'année est de 60—65, en hiver de 75—80, avec la tendence contraire du Nord vers le Sud. Ainsi la nébulosité dépend en Lituanie de diverses influences locales qui ont action supérieure à celle de la latutude géographique.

§ 4. Influences maritime et continentale.

Ainsi que nous l'avons déja vu, l'influence de la latitude géographique n'est pas grande en Lituanie. La cause en est à

[1]) Emm. de Martonne. Traité de Géographie Physique, p. 108.
[2]) Ibidem.

celle de la mer qui y prédomine tout en se combinant avec l'influence continentale.

Les causes principales des différences climatiques de la mer et du continent sont les suivantes:

1° La chaleur spécifique de la terre ($^6/_{10}$), qui s'échauffe et se refroidit presque deux fois plus lentement que l'eau.

2° L'eau échauffée s'évapore, l'atmosphère saturée de vapeur absorbe d'autant plus de chaleur solaire et en laisse moins passer jusqu'aux couches inférieures de l'air voisines de la terre.

3° La terre s'échauffe jusqu'à 10 mètres environ, l'eau jusqu'à 20—30 m. Ainsi l'eau absorbe plus de chaleur que la terre.

Les conséquences qui en résultent sont assez considérables. En général, l'air est plus chaud sur la mer que sur le continent. Ainsi, la température annuelle est à Libava de 6.7°, à Klaipėda de 6.9°, à Tilsit, quoique déjà plus plus vers le Sud mais assez éloigné de la mer, la température moyenne n'y atteint que 6.5°.

Au bord de la mer, l'automne est plus chaud que sur le continent, ou il est plus froid que le printemps. Ainsi, sur la côte, la température du mois d'octobre est: de 7.8° à Vindava, 8.3° à Libava, 8.2° à Klaipėda; tandis que sur le continent le thermomètre accuse 7.2° à Tilsit, 6.9° à Kaunas, 6.9° à Ignalinas, 6.5° à Minsk. Et au mois d'avril: 3,5° à Vindava[1]), 4,3° à Libava, 5° à Klaipėda, 5.7° à Tilsit, 6° à Kaunas, 5.5° à Ignalinas, 6° à Minsk.

Par suite du lent refroidissement de l'eau lépoque la plus froide au bord de la mer est le mois de février; et partout sur le continent, le mois de janvier. On en trouvera la démonstration dans ce qui suit:

zone maritime	Vindava	— janvier	— 2.6°	février	— 3 1°
	Goldingen	„	— 3.5°	„	— 3.8°
	Libava	„	— 2.3°	„	— 2.6°
	Klaipėda	„	— 2.8°	„	— 2.7°
zone continentale	Tilsit	„	— 4.2°	„	— 3.7°
	Kaunas	„	— 4.8°	„	— 4.2°
	Vilnius[2])	„	— 4.5°	„	— 4.0°
	Minsk	„	— 5.7°	„	— 5.1°

[1]) Les différences de température à Vindava, Libava et Klaipėda, comme il semble, sont un peu augmentées par les courants marins; car les distances de 80 à 100 kilomètres seulement ne suffiraient pas à justifier les différences de 0.7° à 0.8°. Dailleurs, Libava et, surtout, Vindava sont plus exposées à l'influence marine que Klaipėda, étant donné que les deux premières stations sont situées sur le bord de la péninsule Courlandaise.

[2]) Dans tout ce travail, les chiffres concernant la température de Vilnius doivent être acceptés avec réserve, parce que 1°) l'observatoire

Plus on s'éloigne de la Baltique, plus s'élève l'amplitude moyenne de la température et s'accentue le climat continental. Ainsi l'amplitude annuelle atteignit au bord de la mer dans la période de 1851—1900[1]): 20.3° à Klaipėda, 19.6° à Libava, 19.4° à Vindava; sur le continent: à Königsberg 20.8°, à Insterburg 21.6°, à Tilsit 22.2°, à Kaunas 23.1°, à Vilnius 24°, à Ignalinas 24,4°, à Maladečna 24,4°, à Minsk 25°, à Gorki 26.1°.

Le long d'une ligne de l'Ouest à l'Est, entre Königsberg et Maladečna, sur 400 km., le continentalisme climatique augmente de 3.6°, ou 0.9° par 100 km. Mais sur la ligne du Nord-Ouest au Sud-Est, entre Libava et Minsk, qui passe par le centre de la Lituanie par 500 km., l'amplitude monte à 5.4°, ou 1.1° par 100 km.

La partie sud-est de la Lituanie est beaucoup plus proche du climat continental de la Russie et de l'Ukraine. C'est pour cela que l'amplitude annuelle y est plus considérable que dans la Lituanie Occidentale et septentrionale, ou l'influence de l'Océan, du Gulfstream et de la Baltique domine le continentalisme de l'Est. Les Carpathes qui interceptent l'humidité venant du Sud contribuent aussi à l'augmentation du continentalisme du Sud de la Lituanie[2]).

L'influence de la mer et du continent sur le mouvement de l'atmosphère sera examinée au chapitre III. Nous n'en parlerons pas ici.

D'après une loi presque générale, la nébulosité doit être plus intense sur les côtes qu'à l'intérieur des continents. Mais celle loi n'est pas confirmée en Lituanie. Par exemple, la nébulosité de Vilnius est supérieur à celle des villes du bord de la

---

météorologique de Vilnius est situé presqu'au centre de la ville; 2°) du côté Nord et N.-E., la ville est protégée par les montagnes de Panėris, parfois d'une hauteur de 245 mètres, tandis qu'elle est plus ouverte vers le Sud. Pour cette raison, les vents du Sud y sont presque deux fois plus fréquents que dans la Lituanie Occidentale, et les vents du N. et de N.-E. beaucoup plus rares. Ainsi la température moyenne de l'année, à la station de Vilnius, est au moins de 0.8° plus élevée que celle des quartiers excentriques de la ville. Notre considération s'appuie encore du fait qu'en Lituanie une aussi haute température moyenne de l'année 7.2° n'est observée qu'a Vilnius. La station seule de Bielostok à 220 km. au Sud-Ouest de Vilnius, accuse une température de 7.5° (réduit au niveau de la mer; voir tableau synoptique Nr. 2).

[1]) W. Gorczynski, Nouvelles Isothermes, Varsovie, 1918; pp. 228—230.

[2]) S. Wollosowicz, Lituanie et Russie Blanche, Varsovie, 1920; p. 24.

mer, à savoir: Libava 63, Riga 65, Königsberg 64, et Vilnius[1]) 70. En Lituanie, les conditions hydrographiques et morphologiques qui seront examinées plus loin, annulent presque l'influence de la mer sur la nébulosité. De même, il est difficile de remarquer, d'après les observations faites jusqu'à présent au bord de la Baltique, une influence de la mer sur l'humidité absolue ou relative.

Aujourd'hui encore il n'est pas possible d'évaleur avec certitude l'intensité de l'influence maritime sur les précipitations atmosphériques; car pour l'observation scientifique des précipitations atmosphériques, il faut beaucoup plus de stations météorologiques que pour aucun autre élément climatique. Et sous l'administration russe, il n'y en avait que très peu dans les contrées baltiques de la Lituanie et de la Lettonie. En général, il y a plus de précipitations atmosphériques au bord de la mer qu'à l'intérieur de la Lituanie. Mais il y a aussi des cas exceptionnels très particuliers dont nous parlerons au chapitre IV.

Pour la comparaison, prenons les résultats d'une période d'observations de 25 ans (1888—1912) de 5 stations au bord de la mer et de 5 sur le continent[2]). Voici les précipitations moyennes au bord de la mer (en mm.): Riga 613, Dünamünde 618, Vindava 613, Libava 668; sur le continent: Novik 519, Panevėžys 555, Kelmė 567, Kaunas 617, Vilnius 572. La moyenne des précipitations atmosphériques des bords de la mer est de 631 mm.; celle de l'interieur — de 566 mm. Ainsi la côte a de 10 à 12 % plus de précipitations atmosphériques que l'intérieur du pays.

§ 5. Influence du relief terrestre.

Au fur et à mesure que le sol s'élève la couche d'air devient plus mince, la pression barométrique plus faible, il est absorbé moins de chaleur du soleil, la température moyenne de l'année baisse et l'oscillation de la température du jour et de l'année augmente.

En réduisant la température et la pression barométrique au niveau de la mer, nous obtenons seulement des résultats

---

[1]) Il semble que la nébulosité de Vilnius est un peu augmentée par l'influence de cette grande ville et de ses industries.

[2]) Recueil de Géophysique publié par l'Obs. Physique Central Nicolas, tome III, fascicule 1, p. 120, Petrograd, 1916; article de S. Nebolsin. „Quantités moyennes des précipitations atmosphériques etc."

théoriques, nécessaires pour la science. Quant au climat comme facteur physique et organique, il faut encore connaître la valeur réelle de la température, non réduite au niveau de la mer, pour l'apprécier.

Le relief de la Lituanie ne surpasse pas 324 mètres. Des hauteurs de 200 à 250 mètres couvrent une partie assez considérable du territoire, surtout dans les régions orientales, et suffisent pour abaisser la température moyenne de l'année de 1°—1.6°; cet abaissement de la température à son tour diminue la pression barométrique de 0.1—0.2 mm. (réd. au niv. de mer).

Sans doute, ces éminences exercent quelque influence sur la direction des vents; mais faute de stations météorologiques nous ne pouvons pas l'apprécier.

Dans la répartition territoriale des pluies, les élévations lituaniennes jouent le plus grand rôle. La température plus basse des hauteurs augmente la nébolusité et sa condensation. **Et plus les hauterus sont voisines de la mer, plus grande est la proportion dans la quelle se manifestent les précipitations atmosphériques.** Ce sont surtout les versants occidentaux des hauteurs qui reçoivent les plus abondantes chutes d'eau parce que plus immédiatement exposés aux effets de la combinaison de la mer et des montagnes. Selon la carte des précipitations atmosphériques de H. Keller[1]) la côte basse et plate la plus proche est moins pluvieuse que le plateau de Samogitie plus éloigné. La côte dans une largeur de 10 km. ne dépasse pas 50 mètres de hauteur et reçoit de 6 à 700 mm. d'eau. A une certaine distance de la mer, pour une zone de 30 km. et un relief de 50 à 100 métres, les précipitations atmosphériques y varient entre 7 et 800 mm. Encore plus loin, à 40—60 km. de la mer, sur le plateau de la Samogitie d'une altitude de 100 à 200 mètres, l'échelle pluviomètrique dépasse 800 mm. Un accroissement moins sensible des précipitations atmosphériques est encore observé dans la Lituanie orientale, partie occidentale du Plateau des Lacs Lituaniens, entre la ligne de chemin de fer Dvinsk—Vilnius et le fleuve Sventa[2]). Il en est de meme sur les hauteurs du sud de la Lituanie entre le lac de Vištytis, Kalvarija, Druskininkai et Suvalkai, qui vers l'Est et le Sud

[1]) Niederschlagskarte der Gebiete des Memel- und Pregelstromes.

[2]) Il faut remarquer que les chiffres de H. Keller sont pris surtout dans la période de 1851—1890 et ceux de S. Nebolsin de 1888—1912. Les prémiers indiquent en général plus de précipitations atmosphériques que les seconds.

de Vištytis atteignent plus de 280 mètres et reçoivent 700 mm. de pluie; tandis que les précipitations atmosphériques sont bien moins fortes dans les régions environnantes: Druskininkai 609 mm., Gižai 523 mm., Augustavas 516 mm., Marggrabowa 578 mm., Gumbinnen 595 mm.[1]). Ainsi certaines hauteurs peu importantes de la Lituanie déterminent des modifications très sensibles dans les éléments climatiques.

§ 6. Influence de la végétation.

L'influence de la végétation sur le climat appartient à certains agents, qui localement causent des différences climatiques nettement définies. Ce sont surtout les forets qui parmi tous les végétaux ont une influence primordiale. Nous parlerons simplement de leur action sur le climat.

L'importance climatique des forêts est beaucoup plus difficile à remarquer qu'on n'aime généralement à le croire; surtout en ce qui concerne leurs relations avec les précipitations atmosphériques et l'hydrographie du pays; tandis que leur influence sur la température et les vents est aisée à remarquer. La température moyenne de l'année est plus basse dans la forêt qu'en pleine campagne. On fait cette observation surtout pendant le jour et aux mois d'été. Ce phénomène n'est pas spécial à la Lituanie mais commun à toutes les forêts de la terre. Le professeur de Martonne dit que les aéronautes remarquent au dessous des forêts, jusqu'à 1500 mètres environ, une certaine fraîcheur qui les force à jeter du lest pour pouvoir se maintenir dans l'air[2]). Les forêts atténuent la violence des vents et puisque, tout comme la mer, elles régularisent la température et amoindrissent ses extrêmes, elles pourraient avoir quelque influence sur la direction des courant atmosphériques. Mais de nos jours ces futaies gigantesques n'existent plus en Lituanie. Il y en avait seulement dans l'antiquité.

D'après le professeur Meyer[3]), les observations du climat des forêts, au siècle passé, ont donné des résultats contredictoires et peu concluants. D'abord parce que la question n'était pas posée en vue du but à atteindre: on faisait des observations unilatérales tout en généralisant trop souvent les résultats obtenues; ensuite, parce qu'il n'était point facile de trouver un territoire d'observation ad hoc au moins en Lituanie;

---

[1]) Les chiffres sont pris de H. Keller.
[2]) Traité de Géographie Physique, Paris, 1920; p. 113.
[3]) R. Meyer, die klimatische Bedeutung unserer Wälder. Dorpat, 1912.

enfin, parce que les instruments météorologiques manquaient de précision. Aujourd'hui encore on ne dispose pas de résultats d'observations identiques et datant d'une longue période. Les stations isolées se trouvent encore dans les conditions différentes de lieu et de l'altitude et ne peuvent fournir les constatations nécessaire à la comparaison.

Au point de vue pratique, il est très important d'établir les relations des forêts entre les précipitations atmosphériques et l'hydrographie du pays. C'est une tâche très ardue.

Le professeur Meyer expose que dans les forêts des pays baltes l'humidité absolue au-dessus des arbres est à peu près la même que dans les champs; mais l'hummidité relative (à cause de la température plus basse de la forêt) y est beaucoup plus haute le jour, et souvent plus basse, la nuit. L'évaporation (du sol) est $2\frac{1}{2}$—3 fois[1]) plus faible dans les forêts non seulement à cause de la grande humidité, mais aussi par suite de l'amoindrissement du vent et de la température qui y règne; en juillet cette évaporation est jusqu'a 5 fois plus petite dans le sol forestier que dans les espaces decouverts. Aux faîtes des arbres l'insolation est plus forte, et le refroidissement plus rapide à cause du rayonnement; sous les arbres le vent est plus faible, l'humidité plus grande.

L'influence de la forêt sur le climat ne s'étend pas très au-delà de ses limites. Néanmoins, il est facile de comprendre que le déboisement provoque la diminution de l'humidité du sol et l'accroissement de la vitesse des vents. Ces deux phenomènes influent de la même façon sur l'évaporation. Les forêts préservent les champs et les prairies environants d'un desséchement trop rapide. Une forêt plus étendue et plus grande exerce une influence sur des champs plus éloignés.

Les naturalistes lituaniens sont très prompts à ranger les forêts parmi les agents protecteurs de l'eau. D'après l'opinion de certains d'entre eux, les forêts doivent couvrir 25% de tout le territore pour assurer aux champs lituaniens une humidité suffisante. Comme la partie du territoire boisé n'est à présent que de 16%[2]), le gouvernement et les citoyens commencent à s'occuper sérieusement du reboisement et de la conservation des forêts. A quel point cette assertion, plus populaire que scientifique, correspond à la verité, nous ne pouvons

---

[1]) Prof. Latchinov. Principes de Météorologie et de Climatologie, p. 304.

[2]) Renseignements fournis en avril 1921 par M. P. Matulionis. vice-ministre de l'agriculture.

l'examiner attentivement aujourd'hui. D'ailleurs, de telles observations n'ont pas encore été faites dans nos forêts. Ce sera la tâche de nouvelles stations météorologiques de la jeune république. Pour ce qui nous occupe, nous ne pouvons que nous appuyer sur des observations faites en d'autres lieux.

Beaucoup de gens doutent de l'action des forêts sur l'augmentation des précipitations atmosphériques dont le mesurage dépend en partie des vents qui soustraient aux instruments jusqu'à 10% de pluie, et encore plus de neige[1]). La forêt amoindrit la vitesse du vent; et pour cette raison une plus grande quantité d'eau de pluie tombe dans les instruments de mesurage: ce qui ne prouve pas qu'en général au-dessus des forêts il pleuve ou neige plus abondamment. En retenant ce fait, on voit qu'il n'est guère possible par le seul mesurage des précipitations atmosphériques d'évaluer l'influence des forêts sur la pluviosité. Nonobstant, les observateurs des forêts constatent qu'il y tombe plus de pluie que dans les champs. „D'après Schreiber, on ne constate pas en Saxe une différence notable. Les observations de Mathieu aux environs de Nancy accuseraient au contraire un excès de 15 mm. de pluie sur les massifs forestiers"[2]).

A Korostychev, à la lisière de la forêt, on a observé 545 mm. de précipitations; à Beriozovka, sur les espaces découverts, — seulement 445 mm. (différence de 19 %). Le nombre de jours pluvieux dans la première localité était de 167, et dans la seconde de 125 jours[3]). Par contre, le prof. A. Angot[4]) assure que „rien ne prouve, si le reboisement agit d'une manière quelconque sur le climat, qu'il augmente ou diminue la fréquence ou l'intensité de la pluie".

S'il y a plus de précipitations sur les forêts, c'est surtout à cause de la température plus basse qui existe aux mois d'été audessus des forêts et qui atteint les nuages les plus bas.

Aujourd'hui, on croit que la forêt non seulement n'élève pas le niveau des eaux souterraines, mais au contraire l'abaisse peut-etre par l'absorbtion de l'eau dont les végétaux s'alimentent. On a constaté qu'en Russie les eaux souterraines sont, très souvent, beaucoup plus basses audessous des forêts que

---

[1]) R. Meyer, Die klimatische Bedeutung unserer Wälder, p. 4.
[2]) De Martonne, Tr. de Géographie Physique, p. 113.
[3]) Latchinov, Principes de Météorologie et de Climatologie, p. 396.
[4]) A. Angot, Traité élémentaire de Météorologie, p. 410.

dans les steppes[1]). Les essais entrepris dans les landes de la Gascogne et à Nancy ont donné les mêmes résultats[2]). Le professeur Meyer conclut qu'au point de vue hydro- climatique les forêts apportent autant d'avantages que de dommages[3]).

En Suède, Appelberg a remarque qu'aux périodes de pluie les forêts rendent à la mer deux fois moins d'eau que les terres labourées. Mais aux périodes sèches, elles donnent encore assez d'hummidité pour compenser le manque d'eau[4]).

La mousse et la litière absorbent 1—2 fois plus d'eau qu'elles ne pèsent[5]). Et au printemps, pendant la fontement des neiges, les ruisseaux forestiers sont plus calmes, car le sol de la forêt agit comme une éponge géante, absorbant l'abondance de l'eau et la rejetant peu à peu.

Il est imposible d'établir exactement l'influence des forêts sur la pluviosité tant que la question suivante n'est pas encore résolue: combien d'eau absorbe la forêt et de combien cette absorbtion est-elle supérieure à celle des champs ordinaires. Mais la solution de cette question sera ardue à trouver, car il est très difficile d'établir le degré exact de l'évaporation, les différentes methodes d'observations ayant donné des résultats différents. Des expériences ont constaté que la végetation absorbe en moyenne une quantité d'eau à peu près égale à 300 fois son poids pour le développement de chaque partie de sa substance solide. En Amérique, on a observé les bassins de deux ruisseaux semblables, chacun sortant d'une forêt de 200 hectares. Après 10 ans d'observation on déboisa la forêt d'un des ruisseaux et l'observation fut renouvellée encore pendant 10 ans. Ces observations parallèles des territoires boisé et déboisé, ainsi que bien d'autres essais, ont démontré que dans la forêt il s'évapore beaucoup plus d'eau que dans les champs et les prairies[6]).

Il est très probable, que l'évaporation de la forêt feuillée est presque égale (et parfois plus grande) à celle de la libre sur-

---

[1]) De Martonne, Tr. de Géographie Physique, p. 113; ici de Martonne se documente avec des relations d'Ototzky „Les eaux souterraines et les forêts".

[2]) ibidem, p. 113.

[3]) R. Meyer, Die klimatische Bedeutung unserer Wälder, p. 4.

[4]) Gustav Sundbärg, La Suède, son peuple et son industrie, Stockholm, 1900; p. 29.

[5]) Latchinov, op. cit., p. 397.

[6]) R. Meyer, op. cit., p. 8.

face d'eau. En ce qui concerne le sol de forêt, la mousse et la litière affaiblissent son évaporation de 2 fois environ[1]).

Si donc les forêts amoindrissent l'énergie du soleil et du vent et empêchent par cela l'évaporation de l'eau, l'absorbtion des arbres augmente cette évaporation dans une proportion encore plus grande. (Dans le paragraphe „Evaporation et nébulosité" on donnera encore quelques notes sur l'évaporation dans les forêts des bassins de la Düna et du Niémen).

Il reste encore à remarquer que les tourbières de la Lituanie donnent aussi à l'atmosphére humidité et froidure. Assez souvent ces mêmes tourbières sont enveloppées de brouillards épais. Mais leur influence sur le climat est assez négligeable et, en général, ne s'étend pas au-delà de leurs limites.

Ce qui a été dit plus haut de l'importance climatique des forêts en Lituanie (ou ailleurs) peut être résumé en ces observations:

1) Les forêts atténuent les extrêmes de la température; en été, elles refroidissent l'atmosphère non seulement dans la forêt même, mais encore jusqu'à une hauteur de 1500 mètres.

2) Elles amoindrissent la force du vent.

3) Elles abaissent le niveau des eaux souterraines.

4) Elles amoindrissent l'influence du soleil et du vent sur l'évaporation, mais augmentent d'autant cette évaporation par l'absorbtion des arbres.

5) A cause de leur température plus basse les forêts reçoivent en été plus de pluie que les espaces découverts.

6) Elles régularisent la différence des périodes pluvieuses et des périodes sèches.

7) Elles accroissent tant soit peu l'humidité des champs voisins; mais il ne faudrait pas en exagérer l'importance.

[1]) Latchinov, op. cit. p. 310.

II. Température

§ 1. Répartition géographique et variation annuelle de la température.

a) Stations thermométriques. Avant de commencer l'examen de la température, il faut dire quelques mots des stations thermométriques et de l'exactitude de leurs données.

Dans les stations météorologiques de Prusse[1]) jusqu'à 1886 les observations de la température étaient faites à 6 h., à 14 h. et à 22 h., mais depuis 1887 elles sont faites à 7 h., à 14 h. et à 21 h. Aux stations russes: à 7 h., à 13 h. et à 21 h. A cause du défaut d'unité du temps d'observation[2]) aux stations ci-dessus, leurs données respectives peuvent aussi manquer d'identité; mais ces différences peu importantes ne dépassent pas 0.1°, surtout depuis 1887.

Nous citons les données de 22 stations, dont 3 existaient déjà avant 1800, 5 avant 1850, 2 avant 1875, 6 avant 1890; les 6 autres commencèrent à fonctionner entre 1891 et 1897.

On ne peut établir la vraie température normale d'un lieu quelconque qu'au moyen d'obsevations scientifipues et ininterrompues pendant une longe série d'années. Les observations d'une période courte n'auraient pas grande valeur scientifique; pas plus que celles des 10 stations existant avant 1875 ne suffiraient seules à l'étude de la température de notre pays. Nous recourons donc encore aux résultats de 12 autres stations plus nouvelles, dont les situations géographiques conviennent mieux à notre object. Ces données thermométriques sont réduites à une période de 50 ans (1851—1900) d'après les établissements d'observations les plus anciens et les plus proches.

Malgré la peine que se donnaient les observateurs, de petites erreurs ne pouvaient pas toujours être évitées: d'une part, à cause des conditions insuffisantes de l'observation ou du lieu, d'une autre à cause du manque de précision des instruments. D'ailleurs ces erreurs ne dépassant nulle part 0.2°, sauf

[1]) H. Keller, Memel-, Pregel- und Weichselstrom, tome I, p. 25. Berlin, 1899.

[2]) En Allemagne — heure de Berlin; en Russie — heure locale.

à Vilnius, dont nous avons déjà eu l'ocasion de signaler la situation géographique et de faire observer que sa température y est de 0.8° plus élevée que dans les environs plus spacieux de la ville.

b) Dans presque toute la Lituanie, **la température moyenne annuelle** varie entre 6 et 7°. Dans une petite partie du Nord-Est de la ligne Rokiškis—Vydžiai seulement la température moyenne annuelle descent un peu audessous de 6°, et au Sud de Gardinas (Grodno), monte au-dessus de 7°, atteignant à Bielostok 7.5°. Les isothermes annuelles vont de NWW à SEE. Nous donnons ces isothermes dans la carte N. 1.

Si on prenait la température annuelles non réduite au niveau de la mer, les isothermes en modifieraient un peu leur inflexion parce que le relief de la Lituanie Orientale est plus accidenté; à l'Est la plupart des stations se trouvent à plus de 150 mètres de hauteur et la vraie température annuelle du niveau y tombe à 5.3°.

L'amplitude moyenne annuelle de la température (dans la période 1851—1900) s'acroît de l'Quest à l'Est. L'amplitude la plus petite est dans la région maritime où elle varie entre 19.4° (Vindava) et 20.8° (Königsberg); à Klaipėda et à Palanga elle atteint 20.3°, à Tilsit 22.2°, à Kaunas 23.1, à Vilnius 24°, à Maladečna 24.4°, à Minsk 25°, à Gorki 26.1° (voir la carte des isoamplitudes N. 2).

En comparant les températures moyennes annuelles de la Lituanie et de Paris, nous trouvons, qu'en hiver celles-là sont inférieures de 6—8° à celles-ci. En été cette différence s'atténue jusqu'à 2°, tandis que la chaleur de Vilnius entre le 15 juin et le 15 juillet est ordinairement égale à celle de Paris (voir cartogramme N. I).

c) **La température moyenne des saisons et des mois** varie davantage en Lituanie. Cette variation est surtout sensible au mois de janvier, quand, dans la région orientale de la Baltique, il n'y a que — 2°, et en Lituanie orientale, près de la Druja, — 6°. La plus haute température moyenne du mois s'observe à Libava — 2.4°; la plus basse à Ignalinas et à Maladečna — 5.7° et à Minsk — 5.8°. Au centre de la Lituanie, elle varie entre — 4° et — 5°; à Tilsit — 4.2°, à Kaunas — 4.8°, à Druskininkai — 4.7°, à Vilnius — 4.6°.

La direction des isothermes du mois de janvier va presque du Nord au Sud ou plus exactement du NNW au SSE (voir carte N. 3).

Non seulement au mois de janvier, mais encore durant tout l'hiver (XII—II) le froid s'accroît de W à E. Pendant les mois d'hiver, il y a dans la zone maritime de la Lituanie en moyenne — 2.4°, au centre — 3.7°, et à l'Est de Vilnius — 4.7°. Cela démontre combien l'influence de l'Atlantique est sensible dans la Lituanie Occidentale.

Pour se rendre compte de la tardiveté des froids dans la zone maritime de la Lituanie, il est très intéressant de comparer la température moyenne des mois de décembre et de février:

	Zone maritime	Centre	Est
Décembre	—1.5	—2.8	—4.1
Février	—2.8	—3.8	—5.3

De ces chiffres il ressort que le mois de décembre est de — 2.5° plus froid à l'Est que dans la zone maritime; tandis que le mois de février est à l'Est de 30% plus froid que le mois de décembre et de 84 % dans la zone maritime.

Au mois de mars, on remarque encore dans toutes les stations thermométriques de — 0.1° (Königsberg) jusqu'à — 1.8° (Ignalinas) de froid. Seules font exception Bielostok avec 0.5° et Ossowiec avec 0°.

Au mois d'avril commence le vrai printemps. Ce mois est d'autant plus chaud qu'il est plus éloigné de la mer vers le SE (tableau N. 2). A Vindava il y a seulement 3.4°, et à Bielostok déjà 7.2°. Mais à l'Est de Minsk, où le climat continental est manifestement plus sensible, le mois d'avril est de nouveau plus froid.

Durant les mois de printemps (III—IV—V) il y a 4.5° dans la zone maritime, au nord du centre 5.5°, au sud du centre 6.3°, en Lituanie Orientale (Maladečna) 6°, et dans la zone continentale en moyenne 5.5° (Minsk 5.9°, Gorki 4.8°).

Dans toute la Lituanie le mois de juillet est le plus chaud. Sa chaleur s'élève du NW au SE: les minima sont à Vindava 16.1° et à Libava 16.8°; les maxima, à Vilnius 19.4°, à Bielostok 19.3° et à Minsk 19.2°. L'isotherme 18° se dirige presque à travers centre de la Lituanie du SW à NE, passant à proximité de Tilsit, Šiauliai (Chavli) et Riga dont la température urbaine surélève au moins de 0.2° ou 0.3° l'isotherme 18° du mois de juillet qui pour cette raison doit s'infléchir fortement vers le SE de cette dernière ville (voir la carte N. 4).

En général toute la saison estivale (VI—VIII) est plus chaude dans la Lituanie Orientale que dans la Lituanie Occidentale. Mais cette différence n'est pas grande: la température

moyenne était dans la zone maritime de 16.1°, au centre de 16.9° à 17.8° à l'Est de 18 °. Elle serait beaucoup plus sensible, si à l'Est l'influence continentale n'était attenuée par un grand nombre de sources, de marais et de lacs dans les quels prennent naissance de nombreuses rivières de l'Ukraine, de la Russie Blanche, de la Lituanie et de la Lettonie. L'abondance des eaux augmente l'evaporation et la nébulosité, tandis qu'elle diminue l'importance de l'insolation. C'est ce qui équilibre les influences de la mer et du continent pour le mois d'août dont la température en Lituanie Orientale et en Lituanie Occidentale varie très peu: 16.9° à Libava, 17° à Klaipėda, 16.9° à Tilsit, 16.7° à Kaunas, 17° à Ignalinas, 17.3° à Maladečna, Nadniémen et Gorki. Sur une distance de 700 km. de la mer vers l'Est, l'amplitude du mois d'août atteint à peu près 0.4°. En Lituanie cette uniformité de température ne se manifeste qu'au mois d'août.

Dans la zone maritime, entre Klaipėda et Libava, le mois de septembre a une température de 4° de chaleur supérieure à celle du mois de mai et seulement de 0.9° inférieure à celle du mois de juin; tandis qu'au centre du pays — à Kaunas, Druskininkai, Vilnius — elle est de 0.1° supérieure à celle de mai et déjà de 3.5 à 4.5 inférieure à celle de juin. EnLituanie Orientale — à Maladečna et Nadniémen — le mois de septembre est de 0.3 moins chaud que le mois de mai et à peu près de 4.5° moins chaud que le mois de juin (voir tableau N. 2).

Le mois d'octobre est le plus chaud à Libava (8.2) et à Klaipėda (8.1°), le plus froid sur le continent, mais nulle part, sur le territoire lituanien, la température ne descend au-dessous de 6.8 (Ignalinas); elle varie le plus souvent entre 6.9° et 7.6°. Aussi l'amplitude moyenne du mois d'octobre n'y dépasse-t-elle pas 1.4°.

Dans toute la Lituanie, le mois d'octobre est plus chaud que le mois d'avril, seulement son maximum thermique est plus élevé dans la zone maritime qu'à l'intérieur du pays, à savoir:

	Zone maritime	Centre	Est
Avril	4.5°	6.0°	5.0°
Octobre	7.8°	7.2°	6.8°

La saison froide commence au mois de novembre pour se terminer au mois de mars. Mais la température de ces deux mois offre des différences très sensibles:

	Lituanie Occidentale	Lituanie Orientale
Novembre	2.5°	0.7°
Mars	—0.7°	—1.4°

La température moyenne de l'automne (IX—XI) dans la zone maritime de la Lituanie, est à peu près de 7.9°; au Nord, au centre et à l'Est, de 6.9°; et de 7.3° au Sud.

Si l'on y veut partager l'année en deux moitiés, dont l'une chaude et l'autre froide, on peut s'inspirer de 2 principes: 1° considérer comme chaud le temps, dont la température moyenne est supérieure à la température moyenne annuelle, 2° attribuer à la partie chaude la période dont la température est au-dessus de zéro; inversement pour la période froide.

D'après le premier principe, on devrait admettre comme début de la moitié chaude le 20 avril, c.-à.-d. au moment du renouveau de la végétation et de l'agriculture: alors que les arbres feuillissent et fleurissent, que les près verdissent, que les champs reçoivent leurs semences. Mais cette date moyenne ne saurait etre invariable pour toute la Lituanie car à l'Est et au Sud le pritemps commence environ 7 à 10 jours plus tôt qu'à l'Quest et au Nord-Quest. De meme, la période froide commencerait vers le 20 octobre.

Prenant pour base le second principe, c'est-à-dire la température à 0°, la moitié chaude de l'année devrait commencer en Lituanie Occidentale et Centrale (Kaunas) le 19 mars; à l'Est (Vilnius) le 24 mars, alors que la température s'y maintient le plus souvent aux environs de 0°. D'après le meme principe, la période froide de l'année commence à l'Est le 21 novembre, à l'Quest (Kaunas) le 22 novembre (date moyenne). Donc la température au-dessous de 0° règne en Lituanie Occidentale et Centrale (Kaunas) pendant 117 jours (en moyenne), et en Lituanie Orientale (Vilnius) pendant 123 jours[1]).

D'une manière générale, on peut dire que dans la zone maritime de la Lituanie l'hiver dure à peu près 3½ mois, au centre 4 mois et à l'Est — près des sources du Niémen et de la Vilia — 4½ mois. Le printemps est plus court dans l'Est — 2 mois, et plus long à l'Quest — à peu près 2½ mois. En Lituanie, presque partout également, l'été dure 3 mois; dans la zone maritime seulement, il commence à peu près 2 semaines plus tard. L'automne a une durée égale à celle de l'été. A l'Ouest, l'influence maritime retarde la chaleur et le froid, tandis que

[1]) H. Keller, op. cit., p. 34. (tome I).

l'influence continentale à l'Est accélère les changements de la température et abrège le printemps. A cause de l'influence inégale de la mer et du continent, les saisons ne commencent ni ne finissent à la même date dans la Lituanie Orientale et dans l'Occidentale. Ces différences n'excèdent pas ordinairement, une quinzaine de jours, pour tout le territoire lituanien.

Quelques précisions sur les limites des saisons à l'Est (Vilnius) et à l'Ouest (Koenigsberg) de Lituanie sont exprimées par nous dans le tableau ci-dessous:

Vilnius:

Saisons	Durée moyenne	Commencement	Fin	Température
Hiver	4 mois	21—XI	24—III	audessous de 0°
Printemps	2 1/4 „	25—III	31—V	de 0° à 15°
Été	3 „	1—VI	2—IX	audessus de 15°
Automne	2 3/4 „	3—IX	20—XI	de 15° à 0°

Königsberg:

Saisons	Durée moyenne	Commencement	Fin	Température
Hiver	3 3/4 mois	29—XI	21—III	audessous de 0°
Printemps	2 1/2 „	22—III	5—VI	de 0° à 15°
Été	3 „	6—VI	6—IX	audessus de 15°
Automne	2 3/4 „	7—IX	28—XI	de 15° à 0°

Ces limites moyennes des saisons sont établies d'après la température des pentades (voir les tableux No. 6). Elles ne sont qu'approximatives. Les dates de Koenigsberg pourraient être appliquées seulement à la Lituanie sud-occidentale.

d) Température moyenne la plus haute et la plus basse. L'inprécision relative à la température moyenne des mois va parfois jusqu'à 0.5°, et celle de l'année, jusqu'à 0.2°. Ces écarts prouvent justement de ce que la période d'observation n'était pas suffisamment longue. Chaque année la température moyenne du même mois varie beaucoup, soit par le haut, soit par le bas de l'échelle thermométrique. Pour démontrer ces variations de la température moyenne, nous ne disposons pas des résultats d'une longue période d'observations; nous nous bornerons donc à exposer ici les données de 3 stations voisines, les plus proches: Riga 1820—1910(?), Mitava 1860—1910(?) et Klaussen (1851—1890). Comme ces données ne sont pas d'époques identiques, leur valeur comparative doit être tenue pour trés relative (voir tableau No. 5).

La variation (oscillation) de la température moyenne des mois peut atteindre en hiver (XII—II) plus de 10° et même jusqu'à 19°; en été (IV—XI) plus de 4° et jusqu'à 10°; et pour l'année en moyenne plus de 3.5° jusqu'à 5° (tableau No. 5).

Le prof. Kremser[1]) expose de la manière suivante l'amplitude de la température moyenne de la période 1851—1890 à Klaussen:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
±0.34	±0.38	±0.31	±0.22	±0.22	±0.16	±0.14	±0.13	±0.15	±0.19	±0.25	±0.37	±0.11

Ainsi l'incertitude de la température atteint en hiver jusqu'à 0.4°, dans l'année à plus de 0.1°. Enfin, le professeur Kremser certifie encore que pour l'anéantissement total des incertitudes susmentionnées, il faudrait pour les mois d'hiver une série d'observations de 4 à 600 ans, de 100 ans pour les mois d'été et de 50 ans pour la température moyenne de l'année[2]).

e) Variabilité moyenne de la température. Il est impossible de bien caractériser la marche de la température annuelle en s'appuyant simplement sur les moyennes mensuelles. Il faudrait encore connaître la température moyenne de périodes plus courtes, de pentades, par exemple. Mais encore pour établir leur température moyenne serait-il nécessaire d'avoir une série d'observations beaucoup plus longue que pour les températures mensuelles; et nous ne disposons que de celles de 3 stations: Vilnius 1777—1882, Koenigsberg et Klaussen 1848—1892[3]).

Du tableau No. 6 de la température moyenne des pentades donnée ci-dessous, il ressort que la marche de la température, surtout en hiver, est très inégale. Il est facile de s'en convaincre par une série d'observations de 106 ans à Vilnius où l'on relève, p. ex., la chute de température du 5—14 février; où la hausse du 7—11 décembre à Koenigsberg (voir tableau No. 6).

La température la plus froide se manifeste dans la première moitié du mois de janvier, et la température la plus chaude, dans la deuxième moitié du mois de juillet.

Le nombre des jours les plus froids et les plus chauds est plus grand en Lituanie Orientale qu'en Lituanie Occidentale, où la température moyenne est de plus longue durée, ainsi qu'en témoigne le tableau ci-desous[4]):

---

[1]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 27.

[2]) ibidem.

[3]) Les chiffres de la température moyenne des pentades sont pris de H. Keller, „Memel-, Pregel- und Weichselstrom", Tabellenband, p. 28. Ils sont établis d'après une autre période; voilà pourquoi ils ne sont souvent pas d'accord avec ceux de la période 1851—1900.

[4]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 35.

	au-dessous de—5°	— 5° à 0°	0° à 5°	5° à 10°	10° à 15°	au-dessus de 15°
Vilnius	48	75	43	50	56	93
Klaussen	16	113	39	52	54	91
Königsberg	—	112	51	57	54	91

D'après les écarts des températures mensuelles de la période de 1851—1900, la variabilité moyenne de la température est à Riga et à Vilnius en hiver (XII—II) à peu près de 2.5°, en été (VI—IX) d'environ 1.2°. A Vilnius cette variabilité atteint en décembre un maximum de 2.7°, en septembre un minimum de 1.1°; la température y est donc plus constante que celle des autres mois. La marche annuelle de la variabilité moyenne est à Vilnius de 1.8°, à Riga de 1.7°; elle est ainsi beaucoup plus grande que dans les pays où l'nfluence de l'Atlantique régularise davantage tous les phénomènes de la température: Varsovie 1.6°, Berlin 1.5°, Paris 1.4° (voir tableau No .7).

f) Anomalies de la température. En Lituanie, on entend par ce nom le retour de froids tardifs auxquels on est d'autant plus sensible qu'ils sont hors de saison; ils arrivent ordinairement au mois de mai, parfois aussi au mois de juin. Quand les arbres verdissent, les jardins fleurissent, soudainement un matin de mai on aperçoit les arbres recouverts de givre, ce qui leur est fort nuisible. On attribue ce retour de la froidure aux vents du Nord et à une grande pression barométrique, causée par la débâcle des glaces dans les lacs du Nord,[1]) en Russie et en Finlande. Quant aux vents du Nord, ils sont particuliérement violents et fréquents aux mois de mai et de juin à Dünamünde (23%), et dominent toutes les autres aires de vent (voir tableau No. 12 c).

Il faut encore remarquer que le „retour des froids" a lieu le plus souvent du 11 au 13 mai,[2]) ce qui est prouvé par les observations faites en Prusse Orientale, dans la période de 1884—1898[3]).

Mai	Marggrabowa	Klaussen	Mai	Marggrabowa	Klaussen
2—4	4.5°	6.3°	17—19	7.3°	8.6°
5—7	5.2°	6.0°	20—22	8.1°	9.8°
8—10	4.3°	5.9°	23—25	8.2°	9.1°
11—13	4.1°	5.3°	26—28	8.7°	9.8°
14—16	6.2°	7.5°	29—31	8.5°	9.6°

[1]) St. Wollosowicz, Lituanie et Russie Blanche, p. 30.
[2]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 37.
[3]) On a constaté que cet abaissement de la température a lieu aussi en Europe Occidentale, notamment en France: Saints de glace (saint Mamert, st. Pancrace, st. Servais) qui correspondent aux 11, 12 et 13 mai.

g) Zones thermiques. D'après la classification des régimes climatiques de Köppen, la Lituanie appartient à la zone tempérée à hiver froid.

Si on analyse la marche annuelle de la température de la Lituanie et que l'on considère attentivement les particularités souvent bien minimes des différents districts, on trouve que toute la Lituanie peut être divisée au moins en 5 zones ou subzones thermiques: 1) zone maritime, 2) zone occidentale, 3) zone sud, 4) zone subcontinentale et 5) zone continentale. Nous justifions cette division par les différences de la température des 4 saisons de chaque zone. Ces différences sont données dans le tableau suivant:

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Zone maritime	—2.4°	4.5°	16.1°	7.9°
Zone occidentale	—3.7°	5.5°	16.9°	6.9°
Zone sud	—3.6°	6.3°	17.8°	7.3°
Zone subcontinentale	—4.7°	6.0°	17.8°	6.9°
Zone continentale	> —5.0°	5.5°	> 18.0°	6.4°

La température de la zone maritime subit durant toute l'année une forte influence de la mer. Nulle part, en Lituanie, il n'y a un hiver aussi doux, un printemps et un été aussi froids, un automne comparitivement aussi chaud. La zone occidentale subit encore l'influence de la mer, mais déjà beaucoup moins: ici l'hiver est de — 1.3° plus froid, le printemps de 1° plus froid que dans la zone maritime. A la zone occidentale appartiennent les hauteurs de Samogitie, où malheureusement il n'y a pas de stations météorologiques; il est donc impossible d'estimer avec précision la somme des variations que ces hauteurs apportent dans la température de la zone occidentale. A l'Est l'influence de la latitude géorgraphique est plus forte et, comme celle de la mer, se manifeste en hiver dans une direction uniforme, dans une direction contraire en été. Là encore la température de l'hiver est la même que celle de la zone occidentale, mais beaucoup plus chaude en été. La zone subcontinentale marque la transition dans la zone continentale. La zone continentale commence là où l'amplitude moyenne de la température annuelle atteint chaque année 25°. En Lituanie Orientale et en Russie Blanche le continentalisme se manifeste

---

Il y a une tendance à expliquer ce phénomène par les influences cosmiques — apparition entre Soleil et la Terre des asterroides Léonides de la constellation du Lion. (A. Angot, Traité élémentaire de Météorologie, Paris, 1899; p. 402—403).

plus fortement en hiver qu'en été alors que les conditions hydrographiques du pays atténuent la chaleur de l'été, ainsi qu'il l'a déjà été dit plus haut.

Quoique la division de la Lituanie en zones **thermiques** ressemble beaucoup à la division en zones **climatiques,** il y a cependant maintes différences, si on en considère attentivement tous les éléments climatiques. D'ailleurs il en sera reparlé au chapitre V „zones climatiques".

§ 2. Variations interdiurnes de la température.

Les variations interdiurnes de la température dépendent des mêmes lois que les variations annuelles et mensuelles de la température. Elles sont moindres dans la région miritime (Klaipėda 1.77°), plus grandes à l'intérieur du continent (Vilnius 2.00°) ou en des lieux plus éléves (Klaussen 2.08°); elles sont les plus petites en été et en automne (VI—XI); le plus grandes en hiver (XII—II), moyennes au printemps (III—V).

A Vilnius les variations interdiurnes atteignent leur maximum au mois de janvier: 2.51°; à Klaipėda, Königsberg et Klaussen, au mois de décembre respectiv. 2.43°, 2.40° et 2.89°. Le minimum s'observe au mois d'août: à Vilnius, 1.51°; à Klaipėda, 1.27°; à Königsberg, 1.47°; et au mois d'octobre à Klaussen 1.66° (voir tableau No. 8). D'après les variations maxima et minima interdiurnes, on peut déterminer la constance de la température en l'un ou en l'autre lieu, dans tel ou tel autre temps. Combinée avec les lois générales du climat, la variation interdiurne de la température a beaucoup d'analogie avec les variations des pentades et des mois.

La marche des variations interdiurnes moyennes dans la période de 1781—1880 pour une période de 10 ans, à Vilnius, [1]) montre l'inégalité qui atteint un maximum de 2.26° et un minimum de 1.82°, à savoir:

1781—90	1791—1800	1801—10	1811—20	1821—30	1831—40	1841—50	1851—60	1861—70	1871—1880
2.15	2.03	2.26	1.91	1.82	1.97	1.89	1.98	1.96	2.00

Des changements particulièrement sensibles de la température interdiurne, de 6 à 14°, ont lieu: à Klaipėda 8.4 fois par an, à Königsberg 10.9 fois, à Klaussen 14.6 fois, à Vilnius 14.7 fois par an, comme le démontre le tableau suivant: [2])

[1]) W. Gorczynski, „Nouvelles Isothermes", p. 53.
[2]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 29.

	Vilnius	Klaussen	Königsberg	Klaipėda
0.0°—2°	230.4	212.9	225.3	243.9
2.1°—4°	90.9	103.1	99.2	88.9
4.1°—6°	29.2	34.6	29.8	24.0
6.1°—8°	9.4	9.7	7.5	5.5
8.1°—10°	3.5	2.9	2.2	1.8
1.0°—12°	1.1	1.3	0.8	0.9
1.2°—14°	0.6	0.2	0.4	0.2
>14°	0.1	0.5	—	—

Il faut remarquer que, dans la région lacustre et montagneuse (Klaussen), la variation interdiurne de la température est souvent plus grande que dans la zone subcontinentale (Vilnius).

Parmi ces variations interdiurnes de la température, dans le bassin du Niémen, il y a plus de cas d'échauffement que de cas de refroidissement, à savoir: 10 cas de refroidissement pour 11 d'échauffement.[1]) Il faut en conclure qu'en général les cas d'échauffement sont moins forts que les autres.

§ 3. Maxima et minima mensuels et annuels.

Jusqu'à présent nous n'avons examiné que les températures moyennes. Mais en réalité la température, tout comme les autres éléments climatiques, ne se maintient pas le plus souvent au degré moyen. Les extrêmes de la température, maxima et minima, qui varient beaucoup d'après les condiditions périodiques et les circonstances locales contribuent dans une large proportion à l'établissement du degré moyen.

Au point de vue géographique, les extrêmes moyens ou relatifs sont plus importants que les extrêmes absolus, qu'il faut regarder comme une exception et non comme une loi générale.

Les extrêmes moyens croissent, dans la latitude géographique moyenne, du Sud au Nord et de la mer vers le continent. Mais pour démontrer ce phénoméne nous ne disposons pas encore d'observations d'assez longues périodes, particulièrement pour l'Est de la Lituanie. En Lituanie Occidentale, le maximum relatif de la température annuelle atteint 32.6°, le minimum — 21.7°, tandis que l'amplitude annuelle atteint 54.3°. Le maximum relatif du mois de janvier atteint 5°, et le minimum — 18°;

[1]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 43.

le maximum relatif du mois de juillet dépasse 32°, tandis que le minimum tombe jusqu'à 7° (tableau No. 9).

A Riga, le maximum absolu de la température observé a été de 38.6°; à Vilnius et à Klaussen, le minimum absolu était descendu à — 33.8°, comme cela est démontré dans le tableau suivant: [1])

	Maximum	Minimum	Amplitude	Auteur	Période
Vilnius	33.0°	—33.8°	66.8°	Warnek	Plusieurs ans
Riga	38.6°	—32.5°	71.1°	Warnek	„
Klaussen	34.6°	—33.8°	68.4°	Kremser	1851—1890

L'époque moyenne des températures les plus hautes est à Vilnius, le 19 juillet; à Mitava, le 25 juillet. L'époque moyenne des températures les plus basses s'observe à Vilnius le 19 janvier, à Mitava le 24 janvier[2]).

§ 4. Froids et glaces; leurs périodes.

a) Ordinairement, les froids commencent et se prolongent au cours de la période durant laquelle température tombe au-dessous de 0°. Ainsi que cela est déjà mentionné plus haut, la température reste au-dessous de 0°: à Königsberg, en moyenne 112 jours, à Vilnius, 123 jours. Dans le tableau suivant, nous exposons les données moyennes des jours froids pour l'année et les mois en Lituanie Occidentale, dans la période de 1880 à 1894[3]).

Stations	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	Année	Froid en moyenne dernier	Froid en moyenne premier	Période chaude
Kalpėda	24.0	24.0	21.3	10.0	0.7	0.1	4.5	11.0	20.2	115.8			
Königsberg	24.2	3.0	20.2	8.9	0.1	0.3	3.5	11.5	19.9	111.6	1. V	12. X	164 jours
Klaussen	27.7	25.3	22.4	11.9	1.1	0.9	5.7	14.1	23.6	132.7	28. IV	8. XI	193 „
											30. IV	4. XI	187 „

Dans la période de 1870 à 1894, à Königsberg, le maximum absolu des jours à température au-dessous de 0° atteignit 146 (l'hiver de 1880—1881) et le minimum absolu, 74 jours (hiver de 1883—84).

Le tableau suivant montre la longueur moyenne de chaque période de froid de 1870—90:

[1]) Encyclopédie Polonaise. Géographie physique des terres polonaises et caractère physique de la population. Tom I. Cracovie, 1912; p. 213.

[2]) Dr. A. Bonmariage, La Russie d'Europe, 1903; pp. 227.

[3]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 30.

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Année
1.5	2.3	5.4	7.6	9.3	10.9	8.3	2.2	1.3	6.3

Le maximum moyen d'une seule période, observé à Königsberg (1870—90), atteint 34 jours, tandis que le maximum absolu compte 81 jours (du 6 janvier 1886 au 27 mars).

En concluant d'après les lois générales de la répartition des températures, le nombre et la durée des périodes de froid de la Lituanie Orientale, particulièrement des hauteurs, devrait être analogue aux périodes de froid de Klaussen, puisque cette station est celle de la zone montagneuse éloignée de la mer à peu près de 170 km.

A l'intérieur du continent, les périodes de froid sont un peu plus longues, mais moins nombreuses que dans la zone maritime. [1])

b) Les périodes de **glaces** sont en général de 60% plus courtes que les périodes de froid, comme cela est démontré dans le tableau suivant de 1880—94: [2])

	I	II	III	IV	V—IX	X	XI	XII	Année
Klaipėda	13.6	13.1	7.1	0.3	—	0 4	3.1	9.6	47.2
Königsberg	15.5	9.7	6.2	0.3	—	0.4	3.9	9.9	45.9
Klaussen	17.6	13.5	7.6	0.0	—	0.5	4.9	13.3	57.1

Aux mois d'octobre et d'avril la glace est rare; et seulement tous les quatre ans (en moyenne) on en voit une fois aux mois de novembre et de mars. Des périodes de glace se prolongeant au-delà de 10 jours arrivent seulement au coeur de l'hiver (XII—I), à peu près tous les 2 ans.

La durée moyenne de la période de glace est à Königsberg (1870—90) de 4.8 jours. La période est plus longue au milieu de l'hiver, et plus courte en automne et au printemps, à savoir:

	X	XI	XIII	I	II	III	IV	Année
Königsberg (1870—90	4.0?	3.4	4.8	5.9	5.4	3.7	1.5	4.8

Entre 1870—94 à Königsberg, le minimum des jours de glace (14 jours) a été remarqué pendant l'hiver de 1883—84 et le maximum (78 jours) pendant l'hiver de 1874—75.

[1]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 49.
[2]) ib., „Tabellenband", p. 30.

Le maximum annuel d'une période isolée de 1870—90 atteignit 15.8 jours; le maximum absolu, 30 jours (du 19 décembre 1870 jusqu'au 17 janvier 1871).

Les lacs et les rivières qui sont gelés gardent encore longtemps leur couverture de glace bien que la température soit déjà sensiblement élevée au-dessus de 0°. La congélation des fleuves en Europe commence au Nord-Est et se propage graduellement vers le Sud-Ouest. La débâcle se produit au sens inverse. Dans un aussi petit pays que la Lituanie, avec un nombre des stations hydrométriques très restreint, il est difficile de préciser la manifestation de cette loi générale, quoiqu'il est évident que dans la Lituanie Nord-Orientale la période moyenne des fleuves gélées est considérablement plus longue que dans Lituanie Sud-Occidentale, ainsi: au nord-est extrême — Druja 113 jours, Daugpilis(Dünaburg) 107; au nord — Annenburg 102 jours, Mitava (Mitau) 100; au sud-est — Bielica sur Niémen (Bielitsy) 84 jours; dans le centre de la Lituanie, sur le Niémen, entre Dvareliškes et Jurbarkas (Yourbourg), de 73 à 79 jours.[1])

Pour le Niémen près de Kaunas il y a des données d'une période de 111 ans (1811—1922), s'étendant sans interruption de 1859 à 1915 incl. Ces données ont été publiées dernièrement par Prof. Kolupaila, de l'Université de Lituanie, dans la revue des naturalistes lituaniens „Kosmos" No. 1 de 1922—23, et dont nous reproduisons la conclusion dans le tableau ci-dessous:

Niémen près Kaunas (1811—1922)	Débâcle	Congélation
Moyenne arithmétique	III—18	XII—20
La plus précoce	II—2(1884,1903)	XI—11 (1835)
La plus tardive	IV—16 (1824)	II—8 (1921)
Moyennes statistiques — moyenne précoce	III—7	XII—4
Moyennes statistiques — médiane	III—21	XII—21
Moyennes statistiques — moyenne tardive	III—30	I—1
La plus fréquente	IV—3±5 jours	XII—31±5 jours
Fréquence dans les limites des jours indiqués ±5	24 fois	21 fois

[1]) Pour les détails voir le tableau Nr. 9 a préparé d'après les données trouvées dans les ouvrages ci-dessous:

Ministère des Voies de Communication. Les Renseignements sur le Niveau d'Eau dans les voies fluviales intérieures de Russie d'après les observations des stations hydrométriques de 1901 à 1910. Les bassins des mers Baltique et Blanche. (Partie: „Débâcle et congélation des fleuves pour une période de 30 ans: 1881—1910, XXXVIII—XLVIII).

Service hydrographique en Pologne. Matériaux concernant l'hydrographie de l'ancien Royaume de Pologne. II volume, Varsovie, 1921.

Nombre des jours sans glace:
moyen 276
maximum 339 (1920)
minimum 224 (1824, 1912).

Ainsi, de ce dernier tableau on peut déduire que les dates moyennes de congélation et de débâcle de Niémen sont le 20 décembre et le 18 mars, Il serait encore plus exact de prendre les moyennes statistiques, c.-à-d. le 21 mars et 21 décembre; en rapport avec ces dernières dates les débâcles du fleuve arrivaient autant de fois plus tôt que plus tard. La moitié de toutes les congélations pendant 78 ans a eu lieu dans les limites comprises entre le 4 décembre et le 1 janvier. Le plus souvent la débâcle se produisait vers le 3 avril, dans l'intervalle des 10 jours voisins elle arriva 24 fois. La congélation, elle aussi, arrive le plus fréquemment vers le 31 décembre dans l'intervalle des 10 jours voisins elle a eu lieu 21 fois.

La congélation de la mer Baltique sur la côte lituanienne est extrêmement rare et, si elle arrive parfois, elle ne s'étend pas sur plus de quelques centaines de mètres et ne dure pas longtemps, car la température moyenne de l'eau dans des petites profondeurs de février (mois le plus froid) ne tombe pas au-dessous de + 1.7°.

§ 5. Variation séculaire de la température.

Comme cela a été dit plus haut, la température moyenne annuelle varie beaucoup chaque année, montant et baissant successivement. Cette variation de la température est d'autant plus remarquable, que la période d'observations est plus courte. La variation moyenne annuelle de la température, répartie sur des périodes de 10 ans, varie à Vilnius entre 1.59° et 2.02°, à savoir: [1])

1851—60	1861—70	1871—80	1881—90	1891—1900	1901—10
1.75°	2.02°	1.81°	1.75°	1.59°	1.80°

La même variation, répartie sur des périodes de 20 ans, diminue un peu: de 1851 à 1870 elle atteint 1.86°; de 1871 à 1890 — 1.78°; 1891—1910 — 1.70°. D'après ces données, il semble que les variations de la température aient quelque tendance à diminuer.

[1]) W. Gorczynski, „Nouvelles Isothermes", p. 61.

La question est de savoir si la tendance de l'oscillation de la température moyenne de la Lituanie, au cours de tant d'années, est positive ou négative. Pendant 105 ans (1791—1895) à Vilnius 54 déclinaisons positives et négatives ont été observées. La plus grande déclinaison des différentes années ateignit 2.2° (1799), pendant que la déclinaison moyenne était de 0.8°. En général, une ou plusieures années plus chaudes sont suivies d'une on plusieures années plus froides; et dans une période plus longue, les déclinaisons négatives couvrent presque les positives et vice versa.

Les déclinaisons de la température moyenne annuelle pour des périodes de 20 ans, à Vilnius, montrent la même chose, à savoir:

de 1791	à 1810[1])	la	déclinaison	annuelle	étaite	—0.15°
„ 1811	à 1830	„	„	„	„	+0.20°
„ 1831	à 1850	„	„	„	„	+0.08°
„ 1851	à 1870	„	„	„	„	—0.12°
„ 1871	à 1890	„	„	„	„	—0.08°

Les données d'observations faites pendant tout le siècle dernier à Vilnius (et autres stations des bassins du Niémen et de la Vistule) ne résolvent pas la question soulevée. Les déclinaisons de la température moyenne observées au cours d'un siècle sont si minimes et si indeterminées qu'on n'en peut conclure que la température de notre pays devienne plus chaude ou plus froide. Il est plus probable que la hausse et la baisse de la température moyenne annuelle, constatées pendant quelques périodes, ne sont que temporaires et causées par des conditions météorologiques qui nous échappent et qui sont sans continuité.

§ 6. Température du sol.

Les facturs climatiques du sol peuvent être groupés d'après deux principes: 1° le sol absorbe beaucoup de chaleur, amoindrit l'amplitude de la température et relentit l'échauffement et le refroidissement; 2° plus on pénètre dans le sol, plus l'influence finale de énergie du soleil et de l'atmosphère s'amoindrit, plus on sent la chaleur du centre de la terre. qui dans notre pays augmente de 1° par 35 mètres environ de profondeur.

Les observations faites à Riga[2]) dans la période de 1883 à 92 peuvent le mieux convenir à la plus grande partie du

[1]) Les dates sont prises de Keller, op. cit., suppl. „Tabellenband" p. 32.

[2]) G. Schweder II, „Die Bodentemperatur bei Riga", p. 23.

territoire lituanien. Pour les contrées du sud et de l'ouest, on peut prendre les résultats de Königsberg[1]) des périodes de 1873—77 e de 1879—86.

A Riga, la température moyenne annuelle du sol, jusqu'à une profondeur de 0.2 m, est un peu plus basse (0.1°—1.2°) que la température de l'atmosphère. Mais à partir de 0.3 mètres au-dessous du sol elle commence à monter et à une profondeur de 2.8 mètres elle est déjà de 1.6° plus haute que la température de l'air. A Königsberg, la température commence déjà à monter à 0.03 mètre et à 5 mètres de profondeur elle est de 1.8° plus haute que la température de l'air, mais entre 5 et 7½ mètres elle reste au même degré (voir tableaux No. 11 et No. 12).

L'amplitude moyenne de la température annuelle diminue: à une profondeur de 1½ mètres de deux fois; à 2½ mètres — à peu près de 3 fois; à 5 mètres — 5 fois; à 7½ mètres — 11 fois. Et c'est ainsi qu'à une profondeur de plus de 20 mètres, la variation de la température annuelle disparait tout à fait (la couche invariable).

A une profondeur de 0.1 m. à 0.9 mètres, le mois le plus froid est le mois de février; de 0.9 à 2.5 mètres — le mois de mars ou d'avril; à 2.8 m. — le mois d'avril; à 5 mètres — le mois de mai; à 7.5 m. — le mois de juin (7.5°).

Jusqu'à une profondeur de 1 mètres, la température la plus haute tombe sur le mois de juillet; mais de 1.1 m. à 1.6 m. — sur le mois d'août; de 2.5 m. à 2.8 m. — sur le mois de septembre; à une profondeur de 5 mètres, la température la plus haute se trouve au mois d'octobre, et à une profondeur de plus 7.5 m. elle se produit au mois de décembre (9.3°).

A Koenigsberg, le froid n'a jamais été remarqué à une profondeur de 1.25 mètres ou plus. Dans des profondeurs moindres, la période du froid commence et finit le plus souvent dans l'ordre suivant:[2])

A une profondeur atteignant:	0.03 m ;	0.31 m.;	0.63 m.
a période du froid commence le	21. XI.	le 29. XII.	le 10. I.
„ „ „ „ finit le	28. III.	le 28. II.	le 8. III.
„ „ „ „ s'étend sur	127 jours;	sur 61 jours;	sur 57 jours.

[1]) H. Keller, op. cit., tome I, p. 35.
[2]) ib., p. 56.

III. Mouvements de l'atmosphère en Lituanie

§ 1. Pression barométrique.

Le territoire de la Lituanie est situé sur le chemin entre le minimum d'Islande, le maximum des Açores et le maximum de la Sibérie (en hiver). De ces centres atmospériques les plus importants dépend aussi en première ligne la pression atmosphérique en Lituanie. Il y a encore des centres secondaires de pression qui ont de l'influence sur le climat de la Lituanie, à savoir: le maximum saisonnier de la Suède, les déformations des isobares de la Baltique, le maximum des Carpathes et le minimum de la mer Noire.

En Lituanie se rencontrent et se heurtent les courants d'air de l'Est et de l'Ouest. Les luttes de ces deux influences fixent la moyenne annuelle de la pression à environ 760 mm., qui varie d'après les saisons.

Au mois de janvier la situation atmosphérique dans la partie septentrionale de l'Atlantique s'exprime sous la forme d'une forte dépression barométrique, dont le centre est près de l'angle sud-ouest de l'Islande avec 748 mm. de minimum. Cette dépression se propage loin vers la nord-est jusqu'à la Nouvelle Zemble et la mer Blanche. Parfois, en se comblant un peu, elle s'incline vers l'est et le sud-est et atteint, sur la ligne de la Lituanie, entre Klaipėda et Riga, 762 mm.; entre Tilsit et Šiauliai 762.5 mm.; entre Virbalis et Rokiškis 763 mm.; entre Augustavas (par Širvintai) et Druja 763.5 mm.; entre Volkovisk (gouv. de Grodno), Lyda et le lac de Naročius 764 mm.; et à Minsk elle atteint déjà 764.5 mm. Ces isobares de janvier ont été fixées pendant la période de 1851—1900 et réduites au niveau de la mer. Elles traversent la Lituanie dans des lignes presque toutes droites du SW. au NE.[1])

La moyenne de la pression barométrique en Lituanie n'atteint jamais le même maximum qu'au mois de janvier. Au mois de février, la pression barométrique diminue déjà; et au mois de mars cette diminution s'accentue encore d'avantage.

---

[1]) W. Gorczynski, Nouvelles Isothermes, p. 270.

Au mois d'avril la pression barométrique remonte un peu et oscille entre 760.5 mm. (en Lituanie occidentale) et 761.5 mm. (en Lituanie orientale). C'est un phénomène remarquable qu'au mois d'avril la direction des isobares change complètement, à savoir: sous forme de spirale elles vont du Nord au Sud. Ainsi l'isobare 761 mm. va de Riga un peu à l'ouest, ensuite depuis la ligne de chemin de fer Šiauliai-Kaišedorys, légèrement vers l'est, de là bientôt directement vers le sud par Varena, à l'est de Gardinas et de Volkovisk vers Pinsk.[1]) La direction des vents va au mois d'avril surtout de l'est (NE, E et SE).

En mai et en juin la direction des isobares devient à peu près la même qu'en avril. Au mois de juillet la pression moyenne est la plus basse (758.2 mm.) Depuis le commencement du mois d'avril jusqu'à la fin du mois de juillet les isobares sont les plus éloignées les unes des autres, ce qui confirme l'uniformité de la pression barométrique non seulement en Lituanie mais aussi dans toute la Russie d'Europe.

En été le maximum des Açores (768 mm.) atteint le point le plus avancé vers le Nord. Une bonne partie de l'Europe subit son influence. En même temps le minimum d'Islande se montre seulement faible, mais en Asie méridionale, en Afganistan, une forte dépression avec 747 mm. se fait sentir. Ce phénomène est causé en été en Lituanie par une prépondérance des vents humides et froids de l'ouest et du sud-ouest, qui se font plus sentir sur la côte lituanienne que dans la partie orientale du pays. A part cela, il y a en juillet un minimum secondaire (758 mm.) dans la partie septentrionale de la Suède et dans le Golfe de Botnie, et à l'est, c'est-à-dire au sud de Minsk et Mohilev, se montre un maximum secondaire (760 mm.). Ce minimum de la Suéde et ce maximum de la Russie Blanche causent la déformation des isobares dans les pays riverains de la Baltique (sud-est): le maximum de la Russie Blanche pousse sensiblement vers le Nord les isobares de 759.5 mm. et 759 mm., pendant que le minimum de la Suéde se fait fortement sentir dans le Golfe de Riga, où le minimum moyen du mois de juillet est de 758.2 mm. En général les isobares d'été vont dans la direction Est-Ouest.

A partir du mois d'août la pression barométrique commence de nouveau à monter peu à peu et la direction des isobares devient semblable à celle de la moyenne annuelle. Au mois d'octobre seulement la pression diminue de nouveau et, jusqu'à la

---

[1]) Atlas climatologique de l'Empire Russie, 1900.

fin de l'année, elle se maintient entre 760 mm. et 762 mm. au nord-ouest de la Lituanie et entre 761 mm. et 763 mm. au sud-est de la ligne Biržai-Jurbarkas, une ligne, par laquelle passe ordinairement l'isobare 762 mm. du mois d'octobre. Naturellement, en fixant les isobares, nous ne pouvons pas garantir une précision et une exactitude absolues, vu que le réseau des stations est trop clairsemé et que les cartes climatologiques du grand Empire Russe ne tenaient pas grand compte de la petite Lituanie.

Les chiffres suivants donnent les pressions barométriques moyennes, réduites à 0° et au niveau de la mer, avec une correction nécessaire. Les donnés de Riga s'appuient sur 30 ans, et celles de Libava sur 10 ans d'observations.[1])

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année	Amplit.
Libava	761.1	759.6	759.7	760.3	761.6	760.8	759.7	760.0	762.4	761.2	761.6	760.1	760.7	2.8
Riga	761.6	760.7	759.4	760.8	760.9	759.3	758.2	758.6	761.6	760.5	760.9	760.1	760.2	3.4

En général, l'amplitude moyenne annuelle de la pression barométrique atteint seulement 6 mm. (le minimum à Riga au mois de juillet 758.2 mm. et le maximum à Vilnius au mois de janvier 764 mm.), mais l'amplitude absolue atteint de temps en temps aux différentes dates d'une même année parfois jusqu'à 50 mm. La pression la plus basse à été observée jusqu'à présent à Riga, en décembre 1902, avec 717 mm. et la plus haute en janvier 1907 avec 800 mm. Cette différence de 73 mm. est la plus grande observée jusqu'à présent dans la région Baltique[2]).

„Les plus grandes oscillations s'observent durant la partie froide de l'année, de sorte que les moyennes mensuelles en hiver diffèrent beaucoup plus les unes des autres qu'en été. Les différences entre les moyennes mensuelles et annuelles les plus hautes et les plus basses pendant 30 ans à Riga étaient les suivantes:"[3])

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
17.2	16.3	14.8	12.4	8.6	5.8	8.6	7.1	9.6	15.5	20.3	18.5	5.3

La différence entre les pressions moyennes mensuelles les plus hautes et les plus basses dans les différents lieux de la Lituanie atteint à peine 6 mm. Cette différence es plus grande, si on compare la moyenne mensuelle des amplitudes dans la partie nord-ouest de la Lituanie avec celle du sud-est. Comme une

[1]) Article du Prof. Ad. Werner, dans le livre de Kuppfer „Baltische Landeskunde", Riga, 1911; p. 273.
[2]) ibidem, p. 272.
[3]) ib., pp. 272—273.

des causes les plus importantes de cette oscillation il faut regarder la température et l'influence de la mer. La progression de la température cause une chute du baromètre. De ce fait il est tout clair que la pression barométrique est plus basse en été et plus haute en hiver. Mais l'influence de la mer déforme de nouveau un peu les isobares fixées par la température. En été la mer se chauffe plus difficilement que la terre ferme. C'est pour cela qu'au commencement de l'été (aux mois de mai et de juin) la pression barométrique est plus forte au bord de la mer qu'à l'intérieur du continent. En hiver le phénomène se manifeste en sens inverse. Le continent se refroidissant plus vite, la pression barométrique y monte plus vite qu'à la surface de la mer.

Cependant nous ne pouvons pas expliquer tous les changements de la pression barométrique seulement par la température et l'influence de la mer. Beaucoup, et même les plus forts changements, dépendent directement des minima et des maxima les plus importants de notre hémisphère: Açores, Islande et Sibérie. Comme un pays, aussi petit que la Lituanie ne possède pas un système propre de la pression barométrique, le minimum d'Islande et le maximum de la Sibérie se combattent ici, sans qu'aucun des deux ne puisse remporter une victoire décisive. Le résultat de la lutte entre ces deux géants aériens est que la moyenne annuelle de la pression est de 760 mm. et que les amplitudes des pressions moyennes mensuelles sont petites.

§ 2. Les vents et leurs directions.

Les vents de la Lituanie, comme aussi la pression barométrique, dépendent beaucoup du maximum des Açores, du minimum d'Islande et du Gulfstream. En hiver il y a un courant d'air depuis les îles des Açores vers l'Islande. D'aprés la règle de Buys-Ballot ce courant d'air serpente tantôt vers l'ouest, tantôt vers l'est. Le minimum barométrique d'Islande est encore moins stable. Il erre souvent entre le Groenland et la Nouvelle Zemble. Quand le minimum barométrique s'est fixé au Groenland, le vent chaud et humide atteint seulement le sud-ouest de l'Europe et n'arrive pas en Lituanie, qui se trouve déjà en Europe Orientale; alors l'axe continental de Woyeykow est transféré plus vers l'ouest, et en Lituanie, comme en Europe Centrale, il y a des vagues de froid. Wollosowicz rapporte un tel exemple de l'hiver 1916—1917, alors qu'une forte pression barométrique atteignit en Lituanie 780 mm. et se maintint tout

l'hiver en abaissant quelquesfois la température jusqu'à — 29° Réaumur.[1])

Mais le minimum d'Islande oscille plus souvent vers l'est que vers l'ouest. Quand ce minimum s'établit près d'Islande, les vents chauds n'arrivent pas encore en Lituanie, mais ils réchauffent l'atmosphère du centre de l'Europe, ce qui cause aussi la diminution du froid en Lituanie. Quand le minimum d'Islande se dirige vers Spitzbergen, non seulement l'Europe Centrale, mais encore la Lituanie reçoivent des vents chauds et humides (en février 1918 il pleuvait même). Plus la différence entre le maximum et le minimum barométriques est grande (loi Stevenson), plus vite est le vent et plus il apporte de chaleur et d'humidité en Lituanie.

En été, l'Atlantique, se réchauffant, plus difficilement, produit un maximum barométrique, et le plateau de la Russie, qui se réchauffe d'une manière très intensive, cause un minimum barométrique. C'est pour cela qu'en Lituanie les vents d'ouest et de nord-ouest ont la prépondérance. Quand le maximum d'été s'éloigne vers l'ouest, vers la côte d'Amérique, l'été est très chaud et très sec en Lituanie. (Il en etait ainsi pour une partie de l'été de 1921.) De fréquents vents du nord-ouest rendent en Lituanie le climat très favorable à la culture des plantes et en général à l'agriculture.

Le Gulfstream oscille aussi: tantôt il s'engage plus vers l'est, tantôt plus vers l'ouest. Mais l'influence du lointains Gulfstream sur le climat de la Lituanie est plus petite que celle du minimum et du maximum barométriques.

A la fin du mois d'avril et au commencement du mois de mai, quand il fait déjà assez chaud, un „retour des froids" peut soudainement arriver. La température descend par fois jusqu'à — 6°, ce qui nuit beaucoup aux arbres fruitiers qui sont en fleurs. Merecki explique le retour des froids par une hausse barométrique arrivée trop vite, et Wollosowicz en cherche la cause dans la fonte des glaces dans la Golfe Bothnique et dans les contrées des lacs de la Russie et de la Finlande[2]). Quand les glaces fondent vite, les vents du nord et du nord-est sont aussi plus vites, et provoquent trop vite une chute de température en Lituanie. En général les vents ne diffèrent pas beaucoup en vitesse aux mois d'avril et de mai (voir le tableau de la vitesse des vents Nr. 14).

---

[1]) Wollosowicz, Lituanie et Russie Blanche, Varsovie, 1920; p. 32.
[2]) ibidem, p. 36.

Sur la côte lituanienne la prépondérance appartient aux vents d'ouest et de sud-ouest. Mais à l'intérieur (Vilnius) les vents du sud dominent (16%). Les changements des vents sur les côtes sont plus soudains et plus violents, car au niveau de la mer des cyclones et des anticyclones ne rencontrant pas d'obstacle, changent plus vite de direction. Cependant sur le continent la diversité de la surface de la terre, les forêts et les villes restreignent toujours un peu la liberté de la direction et la vitesse des vents. En outre, le rapport entre la température de la terre ferme et de la mer accelère considérablement les changements de la direction des vents.

A cause de la différence de chaleur de la mer et de la terre ferme aux différents moments de l'année et du jour, en hiver et pendant la nuit les vents vont plus fréqueminent de la terre ferme vers la mer; et, en été et pendant le jour — de la mer vers la terre ferme (comparez la direction des vents en hiver et en été à Klaipėda (Memel), tableau Nr. 13 a). En hiver la différence entre la température de la nuit et celle du jour n'est pas considérable, mais en été cette différence est beaucoup plus grande et a une influence assez importante sur la direction des vents. Tout cela a aussi été confirmé par la station d'observation de Dünamünde.[1]) Les vents du nord (avec ceux du NW et du NE) étaient observés 3 fois par jour, ce qui donnait les résultats suivants:

	7 h. du matin.	13 h.	21 h.
du m. d'oct. jusqu'au mars	5 fois	6 fois	5 fois
du m. d'avril jusqu'au septembre	8 fois	15 fois	11 fois

Ces chiffres montrent aussi qu'en hiver les vents du nord (c.-à-d. de la mer) sont deux fois plus rares qu'en été, et qu'en été ils sont plus fréquents au milieu de la journée que le matin et le soir.

La fréquence des vents du sud (c.-à-d. de la terre ferme) confirme la même règle:

	7 h.	13 h.	21 h.
octobre — mars	15 fois	16 fois	15 fois
avril — septembre	11 fois	8 fois	8 fois

En hiver et en automne le vent SE domine à Klaipėda (Memel) et celui du Sud à Vilnius. C'est une conséquence de l'hiver froid continental dans la partie sud de la Russie, où se fait sentir très fortement le maximum de la Sibérie. A Klaipėda

[1]) Kuppfer, Baltische Landeskunde, Riga, 1911; p. 277.

ce vent du sud se dirige vers l'ouest, car ici le minimum de la mer, même s'il n'est pas considérable, l'attire avec plus de violence vers la mer. Quand, au printemps, la différence entre le minimum d'Islande et le maximum de Sibérie diminue, le pourcentage du vent du S (à Vilnius) et, du SE (à Klaipėda) diminue aussi, mais il reste neanmoins le plus important encore jusqu'au commencement du mois de mai. Seulement en été le vent du W est mélangé à Klaipėda à une forte proportion du vent suflant SW et de NW. Mais à Vilnius, en été, il ne domine aucun vent d'une seule direction; il y a là 4 directions (S, SW, W et NW) qui partagent en portions égales le pourcentage des forces (pour chacun 12%).

La différence entre les vents de la côte lituanienne et ceux de Vilnius, qui se trouve à peu près à 300 km. de la mer, est très remarquable. Pendant qu'à Klaipėda l'air calme ne descend qu'à 2%, à Vilnius 25% de l'année sont calmes, sans vent, et au mois de juillet le temps calme va jusqu'à 38% (voir le tableau Nr. 13).

Plus la différence entre les pressions barométriques hautes et basses est grande, plus les isobares s'approchent les unes des autres; plus le mouvement de l'atmosphère est rapide, et plus les vents sont forts. En outre aussi la situation géographique a une influence considérable sur la vitesse et la force des vents. D'ordinaire, sur la mer le vent est plus vite que sur la terre ferme où des élévations, des forêts et des villes empêchent plus ou moins le libre passage du vent, amoindrissent sa vitesse et consomment son énergie. A la côte lituanienne les vents d'ouest (c.-à-d. de la mer) sont beaucoup plus forts qu'à l'intérieur du pays, ainsi qu'en témoignent les forêts cotières de la région de Klaipėda, où les arbres sont inclinés fortement vers l'est, tandis que ce phénomène est très rare dans les forêts éloignées à plus de 10 kilomètres du littoral.

D'octobre en mars, la vitesse des vents est sensiblement plus grande, car, pendant la période froide de l'année, les cyclones sont plus fréquents que durant la période chaude (voir tableau Nr. 14). En général, la vitesse des vents en Lituanie est très étroitement liée avec la fréquence et l'intensité des cyclones.

Les vents dépendent aussi de la température. En moyenne, pendant l'année entière le vent est plus fort le jour que la nuit. La fluctuation de la vitesse des vents est plus grande en été, à cause de la variation très sensible de la différence du maximum de la Sibérie et du minimum de l'Islande. Mais, en général, la

vitesse du vent est plus considérable pendant la saison froide de l'année que durant la saison chaude.

Enfin, la nébulosité, en diminuant l'action calorifique du soleil sur les couches basses de l'atmosphère, diminue aussi la vitesse du vent. Un gradient barométrique dépassant 5 mm. est extrêmement rare en Lituanie. Les gradients de 3 mm. sont déjà plus communs, surtout à proximité de la mer Baltique, sur laquelle on remarque en moyenne 32 tempêtes par an. Ces tempêtes sont le plus fréquentes au mois de décembre et les plus rares au mois de mai. Les directions dominantes des vents pendant les tempêtes sont SW et NW.[1])

Dans les pays baltiques les maxima de la pression arrivent le plus souvent avec la direction ENE et les minima — avec SSW[2]).

§ 3. Types de temps; voies des cyclones.

Jusqu'à présent nous avons surtout parlé des conditions climatiques moyennes en Lituanie. Dans un pays où des cyclones et des anticyclones se combattent sans cesse en provoquant souvent des perturbations météorologiques, des chiffres moyens ne peuvent être qu'une abstraction, plus ou moins éloignée de la réalité. Le type de temps n'est pas une abstraction, mais un ensemble réel de conditions temporaires. Le type de temps est le résultat des influences réciproques des différents éléments climatiques. Celui-ci varie souvent; il est tantôt chaud ou froid, pluvieux ou sec.

La position des cyclones et anticyclones, leurs relations, déterminent à chaque instant le caractère des types de temps. Mais nous ne disposons pas de telles observations prolongées pour la Lituanie. Il faut donc se contenter des données très générales de l'Europe[3]) et les appliquer au territoire lituanien.

La plupart des cyclones passent par la Lituanie venant de l'Ouest et du Sud. Au mois de janvier ils vont surtout de la mer du Nord par le Danemark et la mer Baltique en Russie; au mois d'avril ils se dirigent vers la Lituanie du Sud, de la mer Adriatique et des plaines de la Hongrie; au mois de juillet la plupart viennent du Sud-Ouest et apportent beaucoup de pluie. Au mois d'octobre des cyclones des directions du Sud-Ouest et du Sud rejoignent notre pays avec à peu près la même fréquence. Lorsque les cyclones de ces directions dominent, l'hiver

[1]) Latchinov, Principes de Météorologie et de Climatologie, p. 527—28.
[2]) ib., p. 231.
[3]) E. de Martonne, Traité de Géographie Physique, pp. 184—204.

lituanien est ordinairement assez doux; le printemps pluvieux et chaud; l'été pluvieux et quelquefois orageux; en automne dominent plutôt les vents pluvieux de l'Ouest. Le temps, sous l'influence des cyclones, se montre très inconstant. Quelquefois, mais rarement, les cyclones peuvent même rester plusieurs jours de suite à la même place.

Alors que les cyclones rendent le temps humide et inconstant, les anticyclones provoquent une sécheresse assez constante. Le climat de la Lituanie, comme celui de toute l'Europe, est surtout sous la dépendance des anticyclones des Açores et de la Sibérie ainsi que des cyclones de l'Islande. Si ces deux anticyclones s'éloignent l'un de l'autre, ils ouvrent la porte aux cyclones de l'Islande ou de l'Atlantique septentrionale. Mais quand les anticyclones des Açores et de la Sibérie se rapprochent, les cyclones ne peuvent pas se porter sur l'Europe Centrale. Les anticyclones de la Sibérie ont pour effet de doter la Lituanie d'un temps sec, en augmentant le froid en hiver, et la chaleur en été.

Les influences mutuelles des cyclones et des anticyclones sont la cause de types de temps des plus différents, dont nous ne mentionnerons ici que les plus importants.

Les anticyclones des Açores dominant surtout en Europe Occidentale, et les anticyclones de la Sibérie en Europe Orientale (donc aussi en Lituanie), les types de temps d'Europe Orientale et Occidentale ont souvent à la même époque des caractères tout à fait opposés. Tandis qu'à l'Est l'hiver est doux, il est souvent froid et rigoureux à l'Ouest, et vice versa.

Quand les anticyclones des Açores et de la Sibérie s'unissent, le froid de l'hiver diminue au Nord et augmente au Sud. Ainsi prenons par exemple le jour typique du 17 décembre 1879, alors que les isobares de l'Europe[1]) allaient dans la direction du Nord-Ouest au Sud-Est et le maximum de la pression barométrique (775), s'étendant à l'intérieur de l'Europe, occupait au Nord-Ouest Londres et au Sud-Est Bucarest. C'était le type de l'hiver froid en Europe Occidentale et l'hiver doux à l'Est. Alors l'isobare 770 passait par la Lituanie avec la direction Libava-Minsk, et des vents soufflaient de l'Ouest. En Bohême et en Lorraine la température tomba jusqu'à — 20° et en Lituanie elle était de 0° à + 5°. Des hivers si doux sont peu fréquents en Lituanie et durent rarement plus d'un mois.

---

[1]) Pour la description des types de temps nous avons utilisé les cartes de temps de Teisserence de Bort publiées par M. le prof. de Martonne dans son „Traité de Géographie Physique".

L'hiver du type froid domine en Lituanie lorsque l'anticyclone de la Sibérie s'installe dans le pays pour un temps prolongé. Un tel temps a existé en Europe du 7 au 21 février 1880. Le 19 février l'isobare 770 de l'anticyclone de la Sibérie passait par la Lituanie Centrale dans la direction du Nord au Sud. Les isothermes du jour se dirigeaient dans la même direction. En Lituanie Orientale la température tomba jusqu'à — 20°; à l'Ouest jusqu'à — 15°. Pendant le même intervalle de temps l'Europe Occidentale fut sous l'influence dominante du cyclone de l'Islande qui avait son centre (730) entre l'Irlande et l'Islande. La température de Londres et de Paris atteignit + 10°.

Les types extrêmes de l'hiver doux et de l'hiver rigoureux se rencontrent plus rarement en Lituanie. Les hivers du type mixte règnent plus souvent avec une température de 0° à — 5° et souvent avec un ciel nébuleux. Ce type-ci se rencontre ordinairement en Lituanie après une période pluvieuse. Un centre de haute pression se forme en Europe Occidentale. L'humidité, émanant de la surface du sol et des eaux, se condense le matin et monte en l'air en couvrant le firmament d'un épais brouillard gris. Il n'y a ni beaucoup de précipitations, ni vents forts, ni grands froids, car le brouillard amoindrit l'action de l'insolation et en même temps le refroidissement par le rayonnement. Il règne non seulement une uniformité temporaire de la température mais aussi du climat. Comme exemple d'un tel type on peut prendre le 17 janvier 1882, où en Europe Occidentale, un centre de haute pression (785) se formait comprenant le triangle Londres-Lyon-Berlin. Alors l'isobare 780 allait du Nord-Ouest au Sud-Est par la Lituanie, et des vents occidentaux soufflaient. La température en Lituanie Occidentale était de — 2°, et à l'Est de — 4°; dans le bassin du Rhin centre de la haute pression, elle tomba dans certains endroits jusqu'à — 5°. L'hiver de ce type-ci peut recevoir le nom „d'hiver lituanien", car il arrive en Lituanie plus souvent que tout autre et sa température se rapproche le plus du type moyen.

Le printemps est la saison la plus inconstante. La cause de cette inconstance se trouve le plus souvent dans une combinaison spéciale de la pression barométrique. Les basses pressions (750—760) occupent les parties sud de l'Europe d'une part (péninsule des Apénins, Provence et région occidentale des Balkans) et d'autre part du Nord (Iles Britanniques, Scandinavie et Finlande). De hautes pressions (770—765) pénètrent de l'Ouest dans le golfe de Gascogne et de l'Est en Lituanie. Pendant ce temps la Lituanie subit le plus sou-

vent l'influence des anticyclones du Sud de la Russie. Un air limpide facilite l'insolation en Russie Orientale. En Lituanie une hausse rapide de la température a lieu. Les vents de l'Est et du Sud dominent et ressemblent à ceux (moyens) de mois de mars et d'avril. Il n'y a pas beaucoup de pluie, mais le temps change souvent, car la direction des isobares est aussi moins constante à cette époque.

Un type de temps encore plus inconstant se produit en Lituanie si une pression basse va du Nord au Sud par le corridor qui passe par toute l'Europe Centrale entre les anticyclones de la Sibérie et ceux des Açores. Alors en Lituanie l'influence du cyclone de l'Islande se fait sentir davantage. Quand le cyclone atteint les limites de l'anticyclone de la Sibérie, des changements soudains de temps ont lieu; pendant que le soleil brille, de la neige, de la grêle ou une forte mais courte giboulée tombe. La température tombe au-dessous de la moyenne normale. Mais si le couloir des pressions basses est poussé plus loin vers l'Ouest (en Angleterre, France), toute l'Europe Orientale subit l'influence totale de l'anticyclone de la Sibérie. Ainsi, au mois de mars 1873, l'isobare 760 se déplaça de la Scandinavie vers l'Ouest, et en Lituanie il y eut une haute pression (762—765). Le temps devint plus constant et au moins de 3° plus chaud que la température moyenne du mois. Les vents de l'Est apportèrent un temps sec et chaud même en Europe Occidentale. Les printemps avec un temps si chaud et si beau ne sont pas fréquents en Lituanie, car le cyclone de l'Islande ne manque pas de se faire sentir chaque année en Lituanie.

En été, l'influence des cyclones est plus faible. Le changement de pression barométrique est plus petit que dans les autres saisons. Il y a un plus grand équilibre entre les cyclones et les anticyclones. Lorsque cet équilibre se produit en été, le temps est plus beau et plus constant. S'il pleut c'est pour un temps très court. Mais si un violent cyclone provoque tout d'un coup une forte rupture dans la zone de l'anticyclone et penètre dans son territoire, un fort orage en résulte, quelquefois accompagné d'importants phènomènes électriques. Un tel cyclone orageux, qui se présente sous forme de strie longue et étroite, disparait de nouveau rapidement disséminé dans l'anticyclone. Ces cyclones viennent ordinairement du Sud-Ouest ou du Nord-Ouest. Un temps mauvais et inconstant se produit en été lorsque le cyclone envahissant le pays déforme les isobares ou forme une île cyclonique dans la mer anticyclonique. Cette île cyclo-

nique trouble le temps aussi longtemps qu'elle ne disparaît pas dans les vagues des anticyclones.

En été le beau temps est plus constant, en automne le mauvais temps domine. En été la plus grande quantité de pluie tombe, dans l'ensemble de cette saison, tandis qu'en automne il pleut plus souvent. La nébulosite et l'humidité de l'atmosphère diminuent en automne l'insolation et l'évaporation; le sol est couvert de boue; l'eau reste suspendue dans l'atmosphère. En automne il „asperge" plutôt qu'il ne pleut d'après l'expression populaire. Un automne aussi uniformément humide est causé par la constante monotonie de la pression barométrique. Le plus souvent, le maximum se porte vers le Sud-Est et le minimum vers le Nord-Ouest de la Lituanie. Les isobares sont presque des lignes droites, sans déformations appréciables. Les vents du Nord soufflent rarement; le plus souvent les vents humides et chauds du Sud-Ouest dominent. C'est pourquoi l'automne lituanien est la saison qui a le plus de jours couverts et pluvieux et le moins de changements de temps soudains.

Les voies cycloniques. La plupart de cyclones arrivant en Lituanie sont des branches des principaux cyclones de l'Océan Atlantique. En hiver, une branche cyclonique se sépare de la voie principale, presque à l'angle droite, se dirige vers la Scandinavie méridionale et, après avoir passé la mer Baltique, arrive en Lituanie par le chemin (a). Cette branche cyclonique est presque toujours abondante en précipitations atmosphériques. (Voir les cartes 8 et 9.)

Parfois cette séparation a lieu au sud-ouest de l'Islande. Alors le cyclone arrive en Lituanie par la voie (b), en passant par la France et l'Allemagne du Nord. (Cartes 8 et 11.)

Si en Russie Sud-Orientale se forme une haute pression, les cyclones de l'Ouest trouvent, en Ukraine, le chemin barré et sont obligés de tourner à gauche (d'après la règde générale, en laissant la haute pression à leur droite) et arrivent en Lituanie par la voie (c). Cette voie (c) est fréquentée non seulement en hiver, mais encore plus souvent en d'autres saisons. (Cartes 8, 10 et 11.)

Quelquefois les cyclones formés sur la Méditerranée arrivent aussi en Lituanie par la voie (d). Ce cas-ci est plus fréquent[1]) au printemps et en automne, plus rare en été. (Carte 11.)

---

[1]) Latchinov, op. cit., p. 509—510.

IV. L'eau dans l'atmosphère

§ 1. Humidité de l'air et précipitations.

L'air devient humide par suite de l'évaporation des eaux. Trois phénomènes géographiques principaux font que la Lituanie possède une source inépuisable d'évaporation: 1) la proximité de la mer Baltique; 2) l'abondance des fleuves, ruisseaux, lacs et marais dont l'eau, comme aussi celle de nombreuses sources ou réservoirs souterrains se trouve sur une couche imperméable d'argile ou de mergel; 3) les forêts qui, après chaque pluie, retiennent l'eau tombée et régularisent l'évaporation entre les périodes de pluie et les périodes de sècheresse.

La morphologie et la géologie du pays favorisent cet état de choses. Beaucoup de collines et de hauteurs fournissent de l'eau aux lacs et aux marais. De là cette eau pénètre peu à peu ou dans les fleuves ou dans les sources souterraines. Le sol morainique argileux ne laisse pas pénétrer l'eau dans les couches internes; il la retient dans des poches peu profondes ou tout à fait superficielles. Les vallées fluviales glaciales (Niémen inférieur et supérieur) contiennent beaucoup d'eau et, quand l'air se refraîchit, elles se couvrent d'un épais brouillard. (Les cours d'eau d'érosion fluviale n'ont pas ce caractère.) Bref, en Lituanie il y a beaucoup de sources d'évaporation, qui accroissent l'humidité de l'air, la nébulosité et la pluviosité.

L'humidité annuelle absolue en Lituanie varie entre 6.1 et 6.8; elle est plus stable dans la contrée maritime (de 6.3 à 6.5) et change plus à l'intérieur du continent (de 6.1 à 6.8). L'humidité absolue est aussi fixée en Lituanie par une règle générale comme la température; elle atteint son maximum au mois de juillet (de 11.0 à 12.4), et son minimum au mois de janvier ou février (de 2.4 à 3.4). L'amplitude annuelle de l'humidité absolue est plus petite dans la contrée maritime (de 7.6 à 8.0) et plus grande plus à l'interieur du pays (de 8.3 à 9.0). Voir tableau synoptique Nr. 15.

L'humidité relative annuelle est très régulière dans toute la Lituanie: 79% et 80%. Elle atteint le maximum à l'intérieur du continent au mois de novembre (de 88 à 90), et au bord de la mer en décembre et janvier (84—88), car ici il fait froid plus

tard[1]). Le minimum tombe sur les mois de mai et de juin et varie entre 66% sur le continent et 74% sur la côte; car pendant ce temps il se produit encore souvent le retour des froids mentionné plus haut, qui empêche[2]) les vents humides de l'Atlantique de pénétrer en Lituanie.

Plus la station se trouve près de la mer, plus l'amplitude annuelle de l'humidité relative est petite; ainsi elle atteint à Libava seulement 10%, à Königsberg 17%, et à Vilnius 22% (voir tableau Nr. 16).

Aprés avoir fait un aperçu de l'humidité absolue et de l'humidité relative en Lituanie, il est nécessaire d'examiner dans quelles conditions cette humidité de l'air se condense.

Le froid favorise la saturation et condense les vapeurs de l'atmosphère. Différentes causes amènent le refroidissement de l'atmosphère: le rayonnement ou le refroidissement direct de l'air; le passage de l'air d'une région chaude dans une région plus froide, le mélange de deux courants atmosphériques d'une température diffirente; enfin, et surtout, la dilatation ou détente de l'air, provoquée par des mouvements ascendants.

Le rayonnement est actif surtout en hiver, quand, sous une haute pression barométrique, les fleuves, lacs et mairais, qui ne sont pas gelés, se couvrent d'un épais brouillard. Les courants d'air humides du Sud-Ouest arrivant dans la Lituanie plus froide, forment tout de suite des nuages épais et condensent les vapeurs. Le mélange de deux courants d'air de températures inégales, ont pour effet d'augmenter la nebulosité et les brouillards[3]). Il en est ainsi lorsque, en automne et en hiver, les courants chauds de W et du SW s'unissent avec les courants froids de l'E et du NE.

La Lituanie n'est ni un pays de cyclone ni un pays d'anticyclone. Le refroidissement de l'air se produit le plus vite et le plus souvent quand les couches atmosphériques vont vers le continent, qui s'éloignant de la mer, s'étend sur 40—60 km. à l'intérieur du continent et atteint une hauteur de 100 à 200 mètres. Les couches atmosphériques doivent franchir les hauteurs. Un

---

[1]) St. Wollosowicz, Lituanie et Russie Blanche, p. 30.

[2]) En général, la quantité de vapeur (humidité absolue) dans atmosphère augmente avec la température (moitié chaude de l'année), tandis que la fraction de saturation (humidité relative) diminue pendant que la température s'accroit et augmente quand elle tombe (moitié froide de l'année. (comparer les tableaux Nr. Nr. 15 et 16). C'est la loi des latitudes moyennes du globe.

[3]) Quoique le mélange des couches d'air à températures inégales ne puisse donner que très peu d'eau.

mouvement cause une ondulation plus forte et enfin une dilatation qui, de son côté, amène un refroidissement de la température et par là une augmentation des précipitations atmosphériques. Sachant que 10% de la dilatation abaisse la température de 9°, on peut dire que les hauteurs lituaniens et la série des collines même petites peuvent considérablement agrandir la fréquence et l'abondance des precipitations car ici une détente causée par le relief du pays peut abaisser la température de 2°. En parlant de l'influence de relief sur le climat de la Lituanie, nous avons déjà remarqué ce phénomène (voir chapitre I, paragraphe 5).

§ 2. Répartition géographique et variation annuelle des précipitations.

a) Stations pluviométriques. Aucun élément climatique ne varie aussi souvent que les précipitations atmosphériques. De petits changements de lieu ou de temps suffisent pour amener un changement radical de la quantité moyenne des précipitations. Si nous comparons par ex. les précipitations moyennes à Riga pendant deux longues périodes de 1851 à 1890[1]) et de 1888 à 1912[2]) nous trouvons les chiffres suivants:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
1851—1890 (40 ans)	32	22	26	27	45	57	71	66	55	51	48	32	532
1888—1912 (25 ans)	35	34	31	37	39	63	91	87	52	52	50	43	613
différence (mm.)	+3	+12	+5	+10	−6	+6	+20	+21	−3	+1	+2	+11	+81

Pour la quantité moyenne des précipitations atmosphériques à Vilnius pendant deux périodes différentes nous trouvons chez Dr. Bonmariage[3]) 475 mm. et chez le Prof. Skalweit[4]) 605 mm., ou une différence de 130 mm. Ces exemples montrent que même le climat monotone de la Lituanie ne nous épargne pas de grandes surprises.

Pour les précipitations moyennes annuelles et mensuelles nous avons à notre disposition les données de 16 stations et pour une période de 25 ans (1888—1912). Les fautes probables des différentes stations et pour les différents mois varient entre

[1]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 34.

[2]) S. Nebolsin. Atlas de cartes de la distribution moyenne des précipitations atmosphériques en Russie d'Europe etc. (1888—1912). Petrograd, 1916.

[3]) Dr. A. Bonmariage, La Russie d'Europe, 1903; p. 160.

[4]) Prof. Dr. B. Skalweit, Die Landwirtschaft in den litauischen Gouvernements, 1908; p. 109.

4% et 15%, en moyenne de 7 à 8%; pour l'année entre 2 et 5%, en moyenne 3%[1]).

En Lituanie, et surtout en Prusse Orientale, il y a encore d'autres stations pluviométriques. Mais leurs indications provenant de périodes irrégulières (interrompues) et surtout plus courtes, n'ont aucune valeur pour la comparaison avec des données de la période de 25 ans mentionnée plus haut.

Les observations de quatre stations conviennent le mieux pour caractériser les précipitations lituaniennes: Panevėžys, Kelmė, Kaunas et Vilnius. Car elles se trouvent toutes à l'intérieur du pays et sont situées aux angles d'un grand parallèlogramme. Les autres stations sont de moindre importance parce qu'elles sont plus ou moins éloignées des frontières du pays. Leurs résultats sont utilisés ici plutôt pour la comparaison.

b) Précipitations moyennes annuelles et leur répartition géographique. Pour avoir de vraie isohyètes dans un pays de 80,000 km.^{2} il faudrait à peu près 320 stations avec les résultats d'une observation de plusieures années. Mais nous n'avons pas même 5% de ces stations. Si nous tentons néanmoins de dresser notre propre carte des isohyètes Nr. 12, nous risquons naturellement de faire des erreurs. Pour éviter le plus possible ces fautes, nous prendrons aussi en considération la carte des isohyètes de la Russie de S. Nebolsin pour la période de 1888—1912[2]) et la carte des isohyètes du bassin du Niémen du prof. Kremser pour la période de 1851—90[3]). Pour l'application de ces données et d'autres nous nous laisserons surtout déterminer par des considérations géographiques et topographiques, dont nous exposerons ici les plus importantes.

La fréquence des précipitations en Lituanie dépend en première ligne de la proximité de l'Atlantique et du Gulfstream. Les vents de l'W et du NW apportent la plus grand partie des précipitations. Les montagnes scandinaves retiennent une partie de l'humidité venant de la contrée NW de l'Atlantique. D'après la quantité des précipitaions que notre pays reçoit de l'Atlantique, on peut diviser la Lituanie en trois zones: 1) la zone occidentale, depuis la mer à peu près jusqu'à Žagarė, Jurbarkas

[1]) S. Nebolsin, op. cit., p. 2.
[2]) ibidem.
[3]) H. Keller, op. cit., supplément „Niederschlagskarte der Gebiete des Memel- und Pregelstromes", Blatt 7.

et Suvalkai, reçoit en moyenne 650 mm.; 2) la zone centrale[1]) et du Sud, jusqu'à Joniškelis, Šeduva, Kėdainiai, Širvintai, Vilnius et le lac Naročius, reçoit à peu près 600 mm.; et enfin 3) la zone Nord-Est — dans la carré Biržai, Kedainiai, Druja et Naročius — reçoit à peu près 550 mm.

Or ces données ne sont qu'une approximation, dans laquelle les conditions géographiques et topographiques apportent beaucoup de corrections. Comme nous l'avons déjà dit (Chap. I § 6), plus les hauteurs sont près de la mer, plus est grande la proportion avec laquelle la pluviosité augmente. Ainsi dans la zone occidentale les hauteurs de la Samogitie atteignent, à 70 km. de la mer, le point le plus élevé de 254 mètres (7 à 10 km. à l'Est de la petite ville de Laukuva). Sur la pente occidentale de ces hauteurs la pluviosité monte à 800 mm. et encore davantage. C'est le plus grand maximum de la pluviosité en Lituanie. Le deuxième maximum de 700 mm. a aussi son centre dans la zone occidentale entre Suvalkai et Goldap, au Sud du lac de Vištytis, à peu près à 160 km. de la mer, sur des hauteurs de 200 à 309 mètres. Dans la troisième zone, celle du Nord-Est, dont la pluviosité moyenne n'atteint que 550 mm., un maximum de la pluviosité de la Lituanie Orientale se forme avec 600 mm., grâce à l'élévation du relief et à l'abondance des lacs, fleuves et sources, dans le carré compris entre Rokiškis, Zarasai, Švenčionys et Širvintai, à 230 à 300 km. de la mer, sur des hauteurs de 200 à 293 mètres.

---

[1]) Le bassin du fleuve Dubysa (station typique — Kelmė avec 567 mm.) est placé sur notre carte des isohyètes dans la zone centrale (de 600 mm. environ), quoique dans l'ouvrage de M. Tsimbalenko (Guide des voies des eaux intérieures publié par le Ministère des voies de Communication (1874—1916), volumne II, Bassin de la mer Baltique. Petrograd, 1918, page 128), nous trouvons des indications que, d'après les observations de 8 stations dans le bassin de Dubysa, il y tombe en moyenne 645,9 mm. par an. Ce chiffre nous parait tout à fait incertain, car il n'y a pas aux environs du bassin de Dubysa 8 stations d'une période prolongée et non interrompue. En nous basant sur les conditions géographiques et les données de la station typique de Kelmė (25 ans — 567 mm.) nous rangeons ce bassin dans la zone de 600 mm.

Pour la station de Kaunas la moyenne annuelle de 617 mm. est un peu augmentée par le mauvais emplacement du pluviomètre qui se trouve au pied de la colline, sur son versant sud-ouest (près du tunnel du chemin de fer); cette augmentation peut être aussi prouvée par la comparaison des quantitè de pluie à Kaunas et à Panemunė en 1908, par ex.: Kaunas long. 54°52', lat. 23°53', H 36 m. 2, précipitations 590.8 mm. Panemunė long. 54°52', lat. 23°58', H 34 m. 4, précipitations 476.4 mm. Ainsi, la différence entre ces deux stations très voisines est de 114.4 mm. Donc. la carte des isohyètes du prof. Kremser est inexacte dans cette partie de la Lituanie comme dans beaucoup d'autres.

Le prof. Kremser[1]) s'appuyant sur les résultats de 43 stations calcule, que dans le bassin de la Prégel et sur la côte baltique les précipitations atteignent 557 mm. sur les hauteurs de 0 à 100 mètres (en moyenne 42 mètres), et 572 mm. sur les hauteurs de 100 à 200 mètres (en moyenne 136 m.), ce qui signifie qu'une élévation du relief de 96 mètres accentue la pluviosité de 35 mm., c'est-à-dire 1 mm. de pluie pour 2 mètres de hauteur. Nous sommes convaincus que ce chiffre trouverait aussi une confirmation sur les hauteurs de la Samogitie, comme sur tout le territoire lituanien se trouvant près de la mer.

Ici il faut encore rappeler que les pentes occidentales des hauteurs et des bords du continent reçoivent plus de précipitations que les parties orientales car les nuages arrivant sur la pente orientale ont déjà été plus ou moins dessèchés dans les régions occidentales. Voici donc les précipitations aux stations du côté occidentale: Libava 668 mm., Vindava 613 mm; pendant que du côté oriental, au phare de Domesnes, le résultat est seulement de 436 mm. D'une manière anologue le prof. Kremser [2]) démontre aussi que les bords du continent dirigés vers l'Est reçoivent 483 mm. de précipitations, ceux dirigés vers le Nord 543 mm., et ceux de l'Ouest 658 mm.

Jusqu'à présent nous ne conaissons pas de station en Lituanie, où pendant une période prolongée les précipitations moyennes annuelles aient été inférieures à 500 mm. La station lettonne de Novik, qui est tout près de la frontière nord-est de la Lituanie, reçoit 519 mm., et toutes les autres stations lituaniennes et celles situées autour de la Lituanie reçoivent plus de 550 mm. En nous appuyant sur les données d'une période de 25 ans (1888—1912) des quatre stations lituaniennes les plus typiques (Panevėžys, Kelmė, Kaunas et Vilnius) nous constatons que toute la Lituanie reçoit chaque année, en moyenne 578 mm. de précipitations, ou en chiffres ronds 580 mm. L'amplitude moyenne annuelle des précipitations en Lituanie est partout très identique et varie entre 55 et 65 mm., atteignant en moyenne 63 mm.

c) Précipitations moyennes des saisons et des mois. En analysant la répartition des précipitations en Lituanie, nous trouvons une différence considérable entre la partie maritime et le continent. Dans la partie maritime le printemps (III—V) est la saison la plus sèche, tandis que sur le continent l'hiver

[1]) H. Keller, op. cit., p. 58.
[2]) ibidem, p. 59.

(XII—II) est déjà un peu plus sec que le printemps. Sur le continent l'été (VI—VIII) est deux fois plus pluvieux que l'automne, et dans la partie maritime (entre Klaipėda et Libava) l'automne est un peu plus pluvieux que l'été. Nous exposons cette différence en pourcents, comme suit:

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Partie maritime (40 km.)	20.7	15.7	30.5	33.1
Continent	16.4	20.0	40.6	23.0

La pluviosité moyenne de la Lituanie pour les différents mois, d'après les données (1888—1912) des stations de Panevėžys, Kelmė, Kaunas et Vilnius, est la suivante (en mm):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
33	26	30	38	47	68	78	89	46	44	43	36	578

Pour mieux comprendre la marche annuelle des précipitations nous donnons ici un tableau des coefficients pluviométriques, établi d'après les donnés de ces quatre stations:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
1.5	1.7	1.7	1.3	1.1	0.7	0.6	0.5	1.0	1.1	1.1	1.4	1.0

Ce tableau montre que les précipitations des mois d'automne et de mai approchent beaucoup de la norme annuelle. Le maximum des précipitations tombe au mois d'août et le minimum au mois de février. Mais à l'Est de Vilnius le maximum se fixe au mois de juillet, et le minimum manque de constance et varie selon les lieux entre décembre et mai (voir le tableau No. 17).

Dans la contrée maritime, il y a encore, à part le maximum du mois d'août, un maximum secondaire, ce qui montre que cette zone appartient au type de transition subcontinental, tandis que toute la Lituanie par ses précipitations appartient au type continental du régime des hautes latitudes géographiques avec un seul et constant maximum en été et un minimum en hiver.

§ 3. Maxima et minima.

Pour juger des maxima et des minima, nous ne disposons de données d'une période prolongée que pour la Prusse Orientale (Stations de Tilsit, Koenigsberg et Klaussen) et ces résultats ne sont guère applicables qu'à la zone occidentale de la Lituanie.

Voici la variation entre les précipitations mensuelles et annuelles les plus grandes et les plus petites à Königsberg dans la période de 1851—90[1]):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Moyennes	36	30	31	31	49	59	74	82	80	61	54	42	629
Maxima	78	86	79	86	126	143	186	168	181	179	136	96	841
Minima	10	3	9	11	12	12	7	24	9	1	2	5	328
Defférence	68	83	70	75	114	131	179	144	172	178	134	91	513

La déviation des moyennes mensuelles est à Koenigsberg[2]) en moyenne de 43%, et la déviation des moyennes annuelles de 14.5 %.

Pour illustrer les maxima et les minima annuels de Tilsit, Koenigsberg et Klaussen pendant une longue période, nous donnons le tableau suivant, rectifié d'après les données de Hellmann[3]) et de Kremser[4]):

	Période d'observations	Moyenne	Maximum	et sa date	Minimum	et sa date
Tilsit	1820—95	641	1056	1867	330	1826
Königsberg	1818—95	638	838	„	328	1858
Klaussen	1838—95	567	1216	1844	388	1862

Quoique les maxima et les minima annuels de la pluviosité en Lituanie ne manquent pas d'intérêt scientifique, il n'est pourtant pas possible d'établir ni leur lieu (la Lituanie est trop petite pour de tels expériences) ni leur périodicité. Néanmoins, on peut constater que les maxima et les minima ne sont pas consécutifs, mais montrent des transitions, dont la plus courte s'étend sur 9 ans (à Königsberg). Avec les résultats d'un siècle d'observations il est donc difficile de résoudre la question de savoir si les précipitations en Lituanie diminuent ou augmentent. Voici le tableau des précipitations de la période de 1821—95 à Tilsit (en mm.):

1821-25	'26-30	'31-35	'36-40	'41-45	'46-50	'51-55	'56-60	'61-65	'66-70	'71-75	'76-80	'81-85	'86-90	1891-95
581	494	546	680	556	628	721	549	681	812	633	784	656	647	659

On voit que de 1861 à 1895 les précipitations augmentent un peu: la pluviosité moyenne de la période de 1821 à 1860 atteint 595 mm., celle de 1861 à 1895 — 691 mm. (voir cartogramme N. III). Entre 1881 et 1895 les précipitations montrent une cer-

[1]) H. Keller, op. cit., pp. 62—63.
[2]) ibidem, p. 62.
[3]) Prof. Dr. Hellmann, Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten, tome II, Berlin, pp. 11—13, 32, 83.
[4]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 47.

taine tendance à amoindrir les extrêmes et à se approcher de la quantité moyenne de la période de 1821 à 1895. Mais, en ne se basant que sur les données d'une seule station, il serait téméraire de vouloir affirmer que la pluviosité de la Lituanie augmente ou se maintient la même. Pour une solution scientifique de cete question il faudrait avoir les résultats de beaucoup de stations de différents points du pays, obtenus par la même méthode pendant une période de quelques siècles.

Les variations maxima et minima des précipitations sont les conséquences de facteurs météorologiques géneraux de notre planète et de causes cosmiques qui n'entrent plus dans les limites de notre étude, celle-ci ne traitant que de la géographie climatique de la Lituanie.

§ 4. Volume des précipitations pendant 24 heures.

a) Les maxima moyens des précipitations dans l'espace de 24 heures sont plus grands dans la contrée maritime ouverte et dirigée vers l'Ouest (35 à 40 mm.), et plus petits sur le continent (30 à 35 mm.). Dans le tableau suivant nous donnons des exemples[1]) de Pillau (1881—90) et de Klaipėda (1879—90) pour la zone maritime et de Tilsit (1880—90) et Klaussen (1851—90) pour la zone continentale:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Pillau	**5**	6	6	10	17	14	21	**28**	17	11	10	6	39
Klaipėda	8	7	9	8	13	16	18	**21**	19	20	13	8	36
Tilsit	11	8	11	13	12	17	21	**26**	16	17	12	9	35
Klaussen	7	6	7	8	15	17	**22**	21	16	13	9	7	31

Il est très probable que, sur les flancs occidentaux des hauteurs (200—300 mètres) les maxima moyens de 24 heures soient plus grands (35—45 mm.) que dans les régions plus basses.

La marche annuelle des maxima moyens de 24 heures est presque parallèle à la marche annuelle normale des précipitations: les maxima de 24 heures sont les plus grands en été, les plus petits en hiver. Ils varient en janvier entre 5 et 7 mm., en février entre 6 et 8, en mars entre 6 et 11, en avril entre 8 et 13, en mai entre 12 et 17, en juin entre 14 et 17, en juillet entre 18 et 22, en août entre 21 et 28, en septembre entre 16 et 19, en octobre entre 11 et 20, en novembre entre 9 et 13, en décembre entre 6 et 9 mm.

[1]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 38.

b) Les maxima absolus des précipitations dans l'espace de 24 heures sont des phénomènes résultant du hasard, et qui sont difficiles à classer d'après des règles prècises. Plus la période de l'observation est longue, plus on a l'occasion de rencontrer de grands extrêmes. Mais aussi dans une période comparativement plus courte, un maximum absolu extraordinairement grand peut avoir lieu.

Pour illustrer ce que nous venons de dire des maxima absolus de 24 heures, nous donnons de nouveau les résultats enregistés par les mêmes 4 stations[1]): Pillau (période 10 ans), Klaipėda (12 ans), Tilsit (11 ans) et Klaussen (48 ans).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année	Date
Pilau	**10**	13	14	31	36	24	53	**97**	30	16	18	11	97	1888—VIII— 2
Klaipėda	18	14	**12**	19	33	22	51	**58**	43	40	23	15	58	1879—VIII—10
Tilsit	27	**15**	22	22	20	32	38	**61**	28	47	21	21	61	1883—VIII— 2
Klaussen	**15**	20	25	20	40	35	77	**100**	69	54	24	19	100	1884—VIII—17

En Lituanie Occidentale, les maxima absolus de précipitations de 24 heures tombent presque partout sur le mois d'août et n'atteignent pas plus de 100 mm., tandis qu'en Lituanie Orientale, surtout dans les hautes régions, ces maxima montent jusqu'à 140 mm. et se produisent pendant différents mois, le plus souvent aux mois de mai, juillet et octobre. En voici des exemples[2]) d'une période de 25 ans (1886—1910) des stations suivantes de la Lituanie Orientale et Centrale:

	Hauteur	Maximum abs.	Date
Veliki Dvor, gouv. de Vilnius	170 m.	140 mm.	mai 1897
Trakai „ „	170 „	131 „	juillet 1906
Ossowiec „ de Lomza	115 „	110 „	juillet 1900
Kaunas	35 „	77 „	juillet 1906
Goldingen „ de Courlande	40 „	76 „	août 1895
Ilukšta „ „	100 „	74 „	août 1894
Lenkeliai „ de Kaunas	125 „	71 „	octobre 1890
Kelmė „ „	130 „	69 „	octobre 1890

Si les maxima absolus des hautes régions, comme Ilukšta, Lenkeliai et Kelmė, ne sont pas grands, ce fait s'explique par des conditions géographiques: Ilukšta est située plus au Nord-

[1]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 39.

[2]) Bulletin de l'Académie Imperiale des Sciences, VI sèrie, No. 16, novembre 1914, Petrograd. (Article de E. Berg „Maxima absolus de précipitations pendant 24 heures en Russie d'Europe d'après les observations de 25 ans 1886—1910"); pp. 1222—1223.

Est, où la pluviosité est ordinairement beaucoup plus petite, et Lenkeliai et Kelmė sont abritées vers l'ouest par des hauteurs de 150 à 200 mètres.

En général des précipitations de 24 heures, de plus de 60 mm. au même lieu n'arrivent qu'une fois en 50—60 ans[1]).

c) Le degré de la pluviosité des jours ou de 24 heures caracterise plus que les maxima la marche des précipitations du pays. Il est regretable qu'à cet effet nous ne puissions disposer des résultats de la même période (1848—1890) de 43 ans que de deux stations: Königsberg peut nous servir de type maritime et Klaussen de type continental. A Klaussen il y a en moyenne 182 jours pluvieux[2]) et à Koenigsberg 183; donc dans les deux lieux il pleut où il neige à peu près tous les deux jours. Ces 182 et 183 jours se divisent d'après la quantité des précipitations de la manière suivante[3]):

	mm. 0.0—0.2	mm. 0.3—1.0	mm 1.1—5.0	mm. 5.1—10.0	mm. 10.1—15.0	mm. 15.1—20.0	mm. 20.1—25.0	mm. 25.1—30.0	mm. 30.1—40.0	mm. 40.1—50.0	>mm 50.0
Königsbg.	21	48	75	25	7.9	3.1	1.4	0.7	0.6	0.2	0.2
Klaussen	30	48	71	22	5.7	3.0	1.1	0.5	0.6	0.1	0.1

On peut voir par ces chiffres que les jours avec des précipitations de 1.1 mm. à 5 mm. sont les plus fréquents. Les jours avec peu de précipitations se répètent plus souvent sur le continent, et ceux avec beaucoup de précipitations — specialement plus de 10 mm. — dans la zone maritime. Exprimé en pourcents: à Klaussen il y a 94% de jours pluvieux de 0.0 à 10 mm.; à Koenigsberg 92.4 %; à Klaussen 6 % de jours avec plus de 10 mm., à Koenigsberg 7.7 % (voir tableau N. 17). Les jours avec des précipitations abondantes sont très rares en hiver et beaucoup plus fréquents en été. En hiver il y a seulement 2 % des jours ayant plus de 10 mm. de précipitations, et en été 7 %. D'autre part, en été il y a 70 % des jours qui ont moins de 5 mm. de précipitations, et en hiver 90 %. Dans la zone maritime, où le froid retarde, le pourcentage des jours avec plus de 10 mm. en automne est considérablement plus grand qu'à l'intérieur du pays, comme le montre le tableau suivant (% des jours):

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre
Königsberg	4	7	13	14	16	15	9
Klaussen	2	8	12	14	14	9	5

[1]) ibidem, pp. 1232—1233.

[2]) Pour la commodité terminologique, nous employons dans ce paragraphe quelques fois le mot „pluviosité" au lieu de „précipitations".

[3]) H. Keller, op. cit., pp. 76—78, et supplément „Tabellenband", p. 40.

§ 5. Fréquence des précipitations et leur densité.

a) Les jours pluvieux sont plus nombreux en Lituanie Occidentale qu'en Lituanie Orientale, et plus nombreux aussi dans les hautes régions que dans les plaines basses. En moyenne, le nombre des jours pluvieux varie en Lituanie entre 155 et 185, le maximum entre 200 et 240, le minimum entre 130 et 160. Il serait faux de croire que le plus petit ou le plus grand nombre de jours pluvieux tombe sur les mois ou les contrées qui reçoivent le moins ou le plus de précipitations. Le maximum moyen annuel des précipitaitons se trouve dans toute la Lituanie au mois d'août, et le plus grand nombre de jours pluvieux se rencontre à proximité de la mer, au mois de novembre; et d'autre part, sur le continent, au mois de décembre. Le minimum des jours pluvieux ne peut presque pas être fixé: ici il se produit suivant les régions tantôt en avril ou en juin, et enfin il arrive même jusqu'à trois minima, comme par ex. à Klaussen (voir tableau N. 19). L'amplitude du nombre des jours pluvieux est beaucoup plus grande dans la région maritime que sur le continent. En ne comptant pas par mois séparés, mais par saisons, on trouve que dans la région maritime le maximum des jours pluvieux se produise en automne, et dans le continent en été, ce qui correspond à la quantité des précipitations de ces saisons. Mais leur minimum ne correspond pas à la quantité des précipitations, car dans la région maritime il n'apparait pas au printemps, mais en été; et sur le continent non en hiver, mais au printemps. Le tableau suivant, établi d'après les données du prof. G. Hellmann[1]), montre cela clairement:

	Période	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Année	Amplitude
Klaipėda	1848—90	47.4	38.9	**38.6**	**49.6**	174.6	6.2
Königsberg	1848—90	49.0	**42.0**	43.5	**49.6**	184.1	4.5
Klaussen	1838—90	45.8	**43.6**	**46.3**	44.3	180.0	3.0

On peut dire presque la même chose de la répartition territoriale des jours pluvieux. Quoiqu'en général il y ait plus de jours pluvieux à l'Ouest, où les précipitations sont plus abondantes, il y a pourtant de notables exceptions, p. ex.: à Klaipėda (Memel) les précipitations moyennes anuelles atteignent 648 mm., mais il n'y a que 174.6 jour pluvieux; et Klaussen reçoit seulement 543 mm. de précipitations et a 180 jours pluvieux.

[1]) Prof. Dr. G. Hellmann, Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten, tom III, pp. 517—521.

Jusqu'à présent nous avons parlé des précipitations journalières mesurables (messbar). Mais dans la vie pratique seules les précipitations de plus de 0.2 mm. par jour commencent à avoir de l'importnce. Dans les différentes parties de la Lituanie, il y a en moyenne de 130 à 160 jours avec de telles précipitations de plus de 0.2 mm. Leur répartition géographique et chronologique est en général semblable à celle des jours de précipitations mesurables (Comparer les tableau N. 19 et 20). Dans la région maritime il y a un peu plus de jours ayant des précipitations de plus de 0.2 mm. durant la saison froide. Mais sur le continent et dans les hautes régions du continent ces jours sont plus nombreux pendant la saison chaude, ce que démontre le tableau suivant[1]):

	Périodes	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Saison froide	Saison chaude	Année	Ampl.
Klaipėda	1882—90	39.0	**33.0**	34.0	**45.5**	82.3	69.2	151.5	8.0
Königsberg	1818 - 90	42.0	**35.4**	38.0	**43.6**	85.5	74.0	159.5	5.0
Tilsit	1859—90	33.0	**31.1**	36.4	**37.1**	68.5	69.1	137.6	3.3
Klaussen	1838—90	**36.6**	36.7	**42.0**	37.6	75.2	77.6	152.8	3.8
Vilnius [2])	?	23.1	30.4	37.5	32.6	52.0	71.6	123.6	

b) Plus il y a de précipitations et moins de jours pluvieux, plus sont grandes les précipitations moyennes du jour. Celles-ci expriment précisément la relation entre la quantité des précipitations et le nombre des jours pluvieux. Nous donnons dans le tableau suivant deux exemples de cette relation[3]): (en mm.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Königsberg	**2.4**	**2.4**	2.5	2.8	4.0	5.2	5.6	**6.1**	5.7	4.1	3.5	2.7	3.9
Klaussen	**2.2**	2.3	2.3	2.8	4.1	4.8	**5.7**	5.0	4.2	3.5	2.7	2.3	3.6

A ne considérer que ces deux exmples on pourrait conclure que les précipitations moyennes annuelles d'un jour pluvieux varient entre 3.6 et 3.9 mm. Mais il faut encore remarquer que, dans quelques contrées de la Lituanie Orientale, le nombre des jours pluvieux diminue dans une proportion plus grande que la quantité (densité) moyenne des précipitations annuelles. Il est donc possible qu'en Lituanie il y ait beaucoup de lieux où la moyenne des jours pluvieux de plus de 0.2 précipitations s'élève jusqu'à 5 mm.

[1]) Les chiffres pour Klaipėda et Tilsit sont pris de Kremser, (H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 41); pour Koenigsberg et Klaussen de Hellmann (op. cit., tome III, pp. 617—622).

[2]) Latchinov, Principes de Météorologie et de Climatologie, p. 390.

[3]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 41.

Le maximum moyen des précipitations d'un jour pluvieux tombe au mois d'août — dans la région maritime, et au mois de juillet — sur le continent; le minimum tombe partout sur les mois de janvier ou de février, et, ça et là parfois sur ces deux mois. En général, la pluviosité moyenne du jour dans toute la Lituanie est la plus grande en été (5.4 mm.), après viennent l'automne, le printemps et l'hiver avec une pluviosité respective journalière de 3.5, 3.0 et 2.4 mm.

§ 6. Fréquence des orages.

En été la pluie est assez souvent très forte, accompagnée de tonnerre et d'éclairs. En quelques heures elle remplit d'eau les lits des ruisseaux désséchés et fait monter le niveau de l'eau des grands fleuves. De telles averses ou orages arrivent en Lituanie 10 à 15 fois par an, à savoir[1]):

	Périodes	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Königsberg	1848—93	—	—	—	0.8	2.4	3.3	3.6	3.0	1.4	0.2	—	—	14.7
Klaipėda	1876—95	—	—	0.1	0.3	2.1	1.9	3.0	2.8	1.3	0.9	0.1	0.1	12.7
Vilnius	1871—95	—	—	—	0.7	2.3	2.4	3.5	1.9	0.6	0.1	—	—	11.7

Le maximum des orages tombe sur le mois de juillet, tandis que les trois mois de l'été (VI—VIII) comprennent les deux tiers de tous les jours orageux de l'année. Les orages, comme la chaleur, sont plus importants en automne qu'au printemps dans la région maritime, — sur le continent c'est le contraire. En hiver (XII—II) des orages éclatent exclusivement dans la région maritime, et cela seulement une fois en 10 ans ou même plus rarement encore.

En Prusse Orientale, le nombre des jours orageux est plus grand qu'en Lituanie, comme le montre le tableau suivant, d'une période de 1888—96[2]), établi d'après les resultaats de 86 stations:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
—	0.1	0.1	1.4	3.4	4.4	5.3	4.2	1.2	0.2		0.1	20.4

Naturellement cette différence entre la Prusse Orientale et la Lituanie est aussi un peu influencée par la proximité de Prusse Orientale de la mer Baltique et de l'Océan. Les orages en Lituanie appartiennent plutôt aux orages de chaleur qu'à ceux de dépressions: une grande majorité des orages éclatent dans la moitié chaude de l'année.

[1]) H. Keller, op. cit., p. 78.
[2]) ibidem, p. 79.

§ 7. La neige.

a) Première et dernière neiges et leur fréquence. La Lituanie reçoit une partie importante des précipitations sous forme de neige. Il n'est pas facile d'établir la période moyenne entre la première et la dernière chute de neige, car dans ce domaine la liberté et le subjectivisme de l'observateur ont beaucoup de place. D'après une observation générale il faudrait attribuer à la période de neige la partie de l'année dont la température moyenne est plus basse que la température moyenne annuelle, à savoir du 20 octob. au 20 avril. Dans la région maritime, la première et la dernière neige tombent plus tard que sur le continent. Dans les régions montagneuses, la neige commence plus tôt à tomber et son temps de chute dure là plus longtemps que dans les plaines, à savoir[1]):

Stations:	Première neige	Dernière neige	Période entre la première et la dernière neige	Période d'observations
Klaipėda	4 novembre	27 avril	176 jours	1847—90
Tilsit	31 octobre	22 „	175 „	1820—90
Königsberg	30 „	23 „	177 „	1809—90
Klaussen	26 „	3 mai	190 „	1837—90

Les extrêmes de la période de neige sont d'une différence extraordinaire. Par ex. la première neige à Klaussen à été notée le 12 août, à Klaipėda le 12 décembre. La dernière neige est tombée à Klaussen le 22 juillet et à Königsberg le 6 mars. La plus grande période de neige est de 282 jours (Klaussen) et la plus petite de 118 jours (Tilsit; voir le tableau N. 21).

Le nombre moyen annuel des jours de neige varie en Lituanie entre 35 et 70. On ne peut encore rien dire de précis sur leur répartition géographique d'après les résultats d'observations faites jusqu'à présent. Remarquons encore qu'il neige plus souvent dans les régions des hauteurs, grâce à leur température plus basse causée par la différence du relief.

Les mois de juin, juillet et août n'ont normalement pas de jours de neige. Au mois de septembre un peu de neige tombe déjà dans quelques endroits, mais très rarement: à peu près une fois en 10 ans. Au mois d'octobre il neige presque partout un ou deux jours. Le maximum des jours de neige, de 6 à 14, tombe sur le mois de janvier à l'Ouest, le mois de décembre à l'Est. En général, les quatre mois d'hiver (XII—III) ont presque le même nombre de jours de neige. Seulement au mois

[1]) Dates et les chiffres du prof. Hellmann, „Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten", Berlin, 1906; Band III; pp. 707—718.

d'avril la neige commence à tomber beaucoup plus rarement: en moyenne de 2 à 5 jours. Au mois de mai la période de neige se termine: il neige encore un jour pendant ce mois, mais pas partout et pas chaque année.

Pour pouvoir mieux illustrer la fréquence de la neige, il faut comparer le nombre moyen annuel et mensuel de toutes les précipitations mesurables et des jours de neige. C'est ce que nous ferons ici avec les données de deux stations[1]): Klaipėda dans la période de 1847—90 et Klaussen dans celle de 1837—90:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Klaipėda	Toutes les précipitations	16.5	14.1	14.5	12.0	12.4	11.2	13.0	14.4	15.1	17.1	17.4	16.8	174.6
Klaipėda	La neige seule	11.2	10.9	10.8	4.5	1.0	—	—	—	—	1.2	6.4	10.2	56.2
Klaussen	Toutes les précipitations	15.6	13.6	15.4	13.6	14.6	14.5	16.2	15.6	13.6	15.0	15.7	16.6	180.0
Klaussen	La neige seule	13.5	12.0	13.2	5.5	1.3	—	—	—	0.1	1.7	7.7	12.5	67.5

Enfin il faut de plus remarquer qu'en Lituanie il y a encore un petit nombre de jours pendant lesquels il tombe presque simultanément de la neige et de la pluie.

b) Durée et hauteur maxima de la neige. La neige tombée ne se comporte pas partout de la même façon. Elle fond le plus vite sur les pentes des collines dirigées vers le soleil, et le plus tard dans les vallées, non seulement parce que le soleil est moins chaud dans les vallées, mais surtout parce que le vent accumule là une couche de neige beaucoup plus épaisse.

La couche de neige se maintient le plus longtemps dans les hautes régions (Marggrabowa 112 jours, Švenčionys 109 jours) et à l'Est, où domine l'hiver continental (Minsk 109 jours, Usda 104). Sans compter les hautes vallées, la neige couvre la terre en Lituanie chaque année en moyenne pendant 89 jours. Ce n'est que dans la zone étroite de la région maritime qu'elle persiste beaucoup moins longtemps: à Klaipėda seulement 69 jours.

La neige couvre la terre le plus longtemps aux mois de janvier et de février: de 20 à 30 jours. Quoique la température du mois de février soit un peu plus haute que celle du janvier, la couche de neige se maintient quand même dans beaucoup d'endroits plus longtemps en février (il ne faut pas oublier non plus que le mois de février est de 3 jours plus court que janvier), car jusqu'à ce mois des réserves de neige plus grandes ont été formées et qui résistent plus longtemps à l'atmosphère quoique celle-ci soit plus chaude. Pour la même cause, aux mois de décembre et de mars, la neige a la même durée dans beaucoup de points du territoire; s'il y a des différences, elles ne dépassent 3 à 4 jours.

[1]) ibidem, pp. 517—521; 707—718.

La couche commence déjà au mois d'octobre à couvrir le sol, mais presque partout elle ne reste qu'un jour toutes les 2—5 années, et dans peu d'endroits un jour chaque année. Au mois de novembre elle reste le moins longtemps à Klaipėda — 2 jours, et le plus longtemps dans les hautes régions et à l'Est — de 7 à 11 jours. Dans la plus grande partie du pays sa durée moyenne est le 4 à 6 jours (voir tableau Nr. 22).

Au mois d'avril la couche de neige ne reste pas partout, dans quelques régions seulement elle résiste 2—3 jours aux éléments contraires. Depuis le commencement du mois de mai jusqu'à la fin du mois de septembre, on n'en trouve, en temps normal, nulle part.

Dans des années exceptionellement rares il arrive, que, dans quelques régions pendant les mois d'hiver, une couche de neige ne parvienne pas à se former. C'est qu'alors la température moyenne du mois de janvier est si haute qu'elle fait fondre tout de suite la neige tombée. Ainsi on a déjà remarqué à Kelmė, Kedainiai et Vilnius, que janvier était un mois absolument sans couche de neige, et qu'ailleurs la neige ne se maintenait quelquefois durant ce même mois que 2—4 jours[1]): à Kaunas, Panevėžys et Mitava 2 jours; à Libava et Dvinsk 3 jours; à Ignalinas, connue pour sa température plus basse et Goldingen, 4 jours. Mais jusqu'à présent on n'a encore remarqué nulle part en Lituanie que tout l'hiver se soit passé sans que se forme une couche de neige.

La date moyenne de la première couche de neige varie entre le 1 er et le 19 novembre en Lituanie Occidentale, et de la dernière, entre le 19 mars et le 2 avril. Mais à l'Est ces dates peuvent changer, en prolongeant quelque peu la période moyenne de la couche de neige. En Lituanie Occidentale elle varie entre 120—150 jours, comme le montrent les observations des hivers de 1889—90 et de 1894—95. [2]) Naturellement la précision de ces chiffres est très douteuse, à cause de la brèveté de la période d'observation.

Stations	Première couche	Dernière couche	Période de la couche	Hauteur maximale de la couche.
Klaipėda	19 novembre	19 mars	120 jours	50 centimètres
Königsberg	1 „	2 avril	152 „	56 „
Tilsit	13 „	21 mars	128 „	49 „
Insterburg	13 „	20 „	127 „	42 „
Marggrabowa	3 „	31 „	148 „	63 „

[1]) Conditions climatiques dans le rayon du Front du Nord. Mois de janvier nouveau style. Composé par l'Observatoire Physique Central Nicolas, Pétrograd, 1915; p. 26.

[2]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 43.

On peut voir par ce tableau que la hauteur maximale de la couche de neige atteint en moyenne à peu près 50 centimètres. Mais dans les contrées montagneuses la couche de neige s'élève à 60 centimètres et encore davantage.

c) Evaluation des eaux de neige. Si on veut savoire combien 1 cm.^{3} de neige peut fournir d'eau, il faut distinguer deux sortes de neige: la neige nouvellement tombée (Neuschnee) et la vieille neige (Lagerschnee). 1 cm.^{3} de la neige de la première sorte donne en moyenne à peu près 1 mm.^{3} d'eau, et 1 cm.^{3} de la deuxième sorte donne 2 mm.^{3} d'eau. La neige devient plus épaisse vers la fin de l'hiver, c'est pour cela que la quantité d'eau qu'elle produit, augmente depuis le mois de novembre (1.2 mm.^{3}) jusqu'au, mois de mars (2.6 mm). Les couches les plus basses ont la plus grande pression à soutenir et produisent par conséquent le plus d'eau. La quantité d'eau que contient la neige (Wassergehalt) n'est pas la même partout et chaque année: le minimum absolu peut s'abaisser jusqu'à 0.5 mm.^{3}; et le maxmimum absolu peut monter jusqu'à 4 mm.^{3} et davantage.

Dans le tableau suivant nous expliquons cette différence de contenance en eau de la neige d'après les données de Marggrabowa,[1]) pour la période de 1891—95 (en %):

	XI	XII	I	II	III	tout l'hiver
contenu moyen d'eau	12	13	16	23	26	20
maximum absolu	—	19	22	35	36	36
minimum absolu	—	5	9	7	7	5

D'après les résultats d'observation de 15 ans,[2]) la proportion de précipitations tombant sous forme de neige au mois de janvier est: à Vilnius de $^5/_6$, à Riga de $^3/_4$, à Vindava de $^2/_3$. La hauteur de la couche de neige en Lituanie peut atteindre 50 cm. Une couche de cette hauteur peut fournir en moyenne à peu près 100 mm. d'eau ou $^1/_6$ de toutes les précipitations annuelles.

d) Grêle et grésil sont causées par les mouvements ascendants ou par les tourbillons d'air très puisants qui emportent les nuages (cumulo-nimbus) relativement bas et chauds dans les grandes hauteurs (4000—5000 m., parfois davantage) froides où la surfusion ne peut pas persister.

[1]) H. Keller, op. cit., supplément „Tabellenband", p. 44.

[2]) Conditions climatiques dans le rayon du Front du Nord. Mois de janvier nouveau style. Composé par l'Observatoire Physique Central Nicolas, Pétrograd, 1915; p. 26.

Le grésil tombe de 6 à 10 fois par année, vers la fin de l'automne, en hiver et dans la première partie du printemps. Bien que du grésil tombe au mois de mai tous les 2 ou 5 ans, il ne cause pas autant de dommage aux grains que la **grêle,** parce qu'il est de faible dimension et que l'atmosphère est relativement calme lors de sa chute. Mais la grêle anéantit parfois par sa grosseur et sa force les cultures de milliers d'hectares ensémencés, comme ce fut le cas le 28 mai 1921. La grêle tombe en Lituanie de 5 à 9 jours par an, le moins souvent pendant la saison froide (XI—III); le plus fréquemment aux mois de septembre et octobre — dans la zone maritime, aux mois d'avril et de mai — sur le continent. Nous donnons ici la fréquence moyenne [1]) du grésil et de la grêle d'après les stations de Klaipėda (1848—80) et de Klaussen (1838—90):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Grésil													
Klaipėda	0.9	1.1	1.5	0.9	0.2	—	—	—	—	0.6	2.1	1.9	9.2
Klaussen	0.6	0.7	1.6	1.7	0.5	—	—	—	—	0.2	0.8	0.8	6.9
Grêle													
Klaipėda	0.1	—	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	1.2	1.4	0.9	0.2	5.1
Klaussen	0.3	0.2	0.3	1.2	1.8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.8	0.4	0.4	8.4
Vilnius[2])	0.2	—	—	0.2	0.6	0.4	—	—	—	0.1	—	—	1.5

La grêle est encore plus nuisible, parce qu'elle est accompagnée le plus souvent d'un vent très fort qui peut se transformer en tempête: elle balaye les champs de céréales, déracine les arbres et détruit des maisons. Toutefois ces phénomènes arrivent rarement et sont très localisés.

Il paraît que l'apparition de grêle dépend beaucoup des conditions locales du relief. D'après Tarnovski[3]) il grêle le plus souvent dans les contrées de 160 à 280 mètres de hauteur. Sur les hauteurs inférieures à 100 m. et de plus de 280 m. la grêle est rare; de 40 à 80 mètres elle ne tombe que dans des cas exceptionnels.

§ 8. Périodes pluvieuses et périodes sèches.

Après avois montré l'abondance moyenne des précipitations annuelles, mensuelles et journalières, il nous reste encore à examiner une question très importante, surtout au point de vue pratique: celle du groupement des jours secs et pluvieux

[1]) Prof. G. Hellmann, op. cit., tome III, pp. 829—830.
[2]) Prof. D. A. Latchinov, Principes de Météorologie et de Climatologie, St. Petersbourg, 1895, p. 414.
[3]) Ibidem, p. 416.

ou de leurs périodes. Pour éclaircir ce problème nous n'avons pas, en ce qui concerne la Lituanie Centrale, de résultats d'observations suffisament prolongées. Il faut donc nous servir des données des stations voisines de Königsberg et de Klaussen, pour une période de 43 ans (1848—90), telles que le professeur Kremser nous les donne. La région de Königsberg peut être considéré comme type de la plaine maritime, et celle de Klaussen comme type de la région continentale et accidentée. Klaussen est à peu près à 170 km. de la mer, mais l'Est de la Lituanie en est éloigné de 400 km. D'où l'on peut conclure que ces données ne peuvent pas convenir pour toute la Lituanie et que, plus à l'Est, les périodes sèches sont un peu plus nombreuses et plus étendues. N'ayant rien à ajouter aux explications du prof. Kremser et ne voyant aucun intérêt à les raccourcir, nous les citerons in extenso, car elles peuvent s'appliquer au pays que nous étudions:[1])

„Si l'on compare le nombre de jours de chûte dans les périodes de même caractère de 5 jours ou plus, on trouve par année à Klaussen 79, à Königsberg 87 jours de précipitation et d'autre part à Klaussen 90, à Königsberg 95 jours sans précipitation. Mais comme Klaussen a en moyenne 153 et Königsberg 161 jours de précipitations, on reconnait qu'en ces 2 localités un peu plus de la moitié de ces périodes de 5 jours ou plus ont une humidité continuelle at que, par conséquent, les jours de pluie et de sècheresse ne se répartissent pas également, mais que les premiers se groupent plutôt et que le temps pluvieux parait regner un plus grand nombre de jours. De plus, comme Klaussen a en moyenne 212 jours secs et Königsberg 204, il y a, par rapprochement des chiffres ci-dessus, presque la moitié de ces périodes sèches de 5 jours ou plus et, si l'on compare la progression rapide de la fréquence avec le raccourcissement de la période, certainement plus de la moitié de périodes sèches de 4 jours ou plus. Donc aussi les jours secs se produisent en groupes prépondérants, le temps sec règne habituellement plusieurs jours. Ces faits sont une explication de la tendance à persister du temps passager (des jeweiligen Wetters) et à la vérité le temps pluvieux est généralement plus persistant (andauernder) que le beau temps. Mais on peut se demander si cette dernière particularité est vraie aussi plus à l'intérieur du continent.

---

[1]) H. Keller, Memel-, Pregel- und Weichselstrom, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse, Band I, Berlin, 1899; pp. 89—91.

Afin de mieux se rendre compte de la fréquence des périodes d'après leur longueur, on peut les grouper par périodes de 5—9, 10—14, 15—19 et $\geqq$ 20 jours. Alors on a en moyenne chaque année à attendre:

Périodes de précipitation

	5—9 j.	10—14 j.	15—19 j.	$\geqq$ 20 j.	et ensemble: de $\geqq$ 5 jours
à Klaussen	10.1	1.12	0.16	0.04	11.42
à Königsberg	9.6	1.69	0.21	0.15	11.65

Périodes de sècheresse

	5—9 j.	10—14 j.	15—19 j	$\geqq$ 20 j.	et ensemble: de $\geqq$ 5 jours
à Klaussen	9.6	1.89	0.47	0.02	11.98
à Königsberg	9.5	2.20	0.42	0.08	12 20

Ces 2 stations diffèrent peu l'une de l'autre. Dans l'une comme dans l'autre il y a annuellement 11 à 12 périodes de 5 jours ou plus d'humidité et de sècheresse. En particulier le nombre des périodes plus courtes de 5—9 jours est presque identique dans les deux stations, tandis que les périodes plus longues de 10 jours et plus paraissent dominer à Königsberg. Ces périodes plus courtes de 5 à 9 jours sont de beaucoup en majorité (environ 10); On ne peut compter des plus longues périodes que pour 1 à 2 jours par an. Les plus longues périodes sèches sont du reste un peu plus fréquentes que les plus longues périodes humides. Les plus longues périodes des années séparées eurent une durée moyenne de:

	pour précipitation	pour sècheresse
à Klaussen	11.8	13.6 jours
à Königsberg	14.1	12.2 jours,

et les périodes absolument les plus longues comprenaient:

	pour précipitation	pour sècheresse
à Klaussen	21	24 jours
à Königsberg	30	24 jours.

L'apparition des périodes dans les divers mois de l'année est assez irrégulière. Les variations de la fréquence dans le courant de l'année se produisent par sauts, en partie par suite

des durées d'observations toujours trop courtes. Les plus nombreuses périodes de précipitation de 5 jours ou plus (soit 48 en 43 années) ont lieu à Klaussen en novembre, à Koenigsberg en octobre (soit 57), les moins nombreuses à Klaussen en juin (27), à Königsberg en avril (21). Les plus nombreuses périodes sèches de 5 jours ou plus se produisent à Klaussen en avril (51), à Koenigsberg en juillet (52); les moins nombreuses eurent lieu à Klaussen en novembre (30), à Koenigsberg également en novembre (25). Il est à remarquer que, sous ce rapport, il apparait des différences nettes et régulières entre ces deux lieux. De mars à juillet Klaussen a plus de périodes de précipitation que Koenigsberg; — d'août à février c'est l'inverse. Klaussen a dans les mois d'été moins de périodes sèches que Koenigsberg, dans les mois d'hiver, au contraire, davantage.

La marche annuelle se minifeste déjà mieux si on fait le total pour les saisons et pour les demi-années. Pendant les 43 années d'observations on a compté:

	Printemps	Eté	Automne	Hiver	demi-année d'Eté	demi-année d'Hiver
Périodes de précipitation de 5 jours ou plus						
Klaussen	120	141	107	122	242	248
Königsberg	150	92	103	156	306	195
Périodes sèches de 5 jours ou plus						
à Klaussen	122	142	119	128	250	261
à Königsberg	125	149	138	112	237	287

Ainsi Klaussen tend le plus en été, Koenigsberg le plus en hiver aux plus longues périodes humides, tandisque ces périodes sont le plus rares à Klaussen en automne et à Koenigsberg en été. A Klaussen les périodes humides se contrebalancent dans la demi-année d'été et celle d'hiver; à Koenigsberg elles prédominent fortement dans la demi-année d'hiver. De même les périodes sèches s'observent à Klaussen en majorité l'été, en minorité en automne ou au printemps; à Koenigsberg leur maximum a lieu en été, le minimum en hiver. A Klaussen les périodes sèches de la demi-année d'été et d'hiver se contrebalancent; à Koenigsberg elles prédominent fortement dans la demi-année d'hiver.

De très longues périodes humides de 15 jours ou plus, dont on, ne compta ensemble que 9 à Klaussen et 16 à Koenigsberg, tombèrent généralement sur la saison froide et seulement 2 ou 3 sur la demi-année d'été. De très longues périodes sèches

de 15 jours ou plus, dont il y eut 21 ou 22, se produisirent à Klaussen presque exclusivement au printemps et en automne, tandis qu'à Koenigsberg elles étaient presque également réparties sur toutes les saisons. La période de précipitation absolument la plus longue se produisit à Klaussen en mars, à Koenigsberg en octobre. La période sèche absolument la plus longue eut lieu à Klaussen en novembre, à Königsberg en août.

Dans la répartition annuelle de l'apparition du temps constamment humide ou sec il apparait donc entre Königsberg et Klaussen des différences très intéressantes qui, si l'on pouvait comparer la côte avec des contrées plus continentales de notre région, ressortiraient sûrement plus fortes et plus caractéristiques pour les extrêmes climatiques."

§ 9. Evaporation et nébulosité.

a) Evaporation. La nébulosité est toujours en relation avec l'évaporation, qui, de son côté dépend de la qualité des précipitations et de la hauteur de la température. Plus il y a de précipitations et plus la température est haute, plus l'évaporation augmente et vice versa. Les formes du relief et la nature du sol ont aussi beaucoup d'influence. Dans les régions montagneuses l'eau de pluie rejoint plus vite les ruisseaux et les rivières et s'évapore en moindre quantité que dans les plaines. Les terrains argileux retiennent l'eau plus longtemps à la surface et facilite ainsi davantage l'évaporation en Lituanie. Ici les forêts jouent aussi un rôle: elles conservent l'eau de pluie et de neige plus longtemps à la surface du sol et favorisent[1]) l'évaporation par la respiration végétale (jusqu'à 30%). Couvrant la cinqième partie du territoire lituanien, elles augmentent l'évaporation le l'eau dans tout le pays de 5 à 6%.

D'après H. Keller, le bassin du Niémen qui comprend presque toute la Lituanie, rend à la mer Baltique 34% de l'eau tombée sous forme de précipitations et 66% s'évapore. Après s'être évaporée, cette eau retombe de nouveau sous forme de pluie ou de neige, mais dans une région autre que celle où elle s'est évaporée. Les vents les plus fréquents de l'Ouest et de Sud-Ouest emportent une partie importante de l'eau de la Lituanie dans les régions plus sèches de la Russie.

---

[1]) Il faut distinguer l'évaporation en général de l'évaporation du sol, car cell-ci est environ de 2—3 fois plus grande dans le sol nu que dans la forêt.

Les précipitations moyennes annuelles de la Lituanie sont de 580 mm. Son territoire étant de 80 000 km.,^{2} il en résulte que la Lituanie reçoit en moyenne chaque année à peu près 46 kilomètres cubes d'eau, dont $^2/_3$ s'évaporent et $^1/_3$ va à la mer, où elle s'évapore de nouveau.

b) Nébulosité. Bien que la nébulosité s'unisse en théorie intimement à l'évaporaton, il se présente cependant en fait de très grandes divergences dans cette loi. Alors que l'évaporation est presque 7 fois plus forte en été qu'en hiver, la nébulosité en Lituanie est beaucoup plus grande en hiver (7.5—8.0) q'en été (5.0—6.0). Si en été l'évaporation est plus grande et la nébulosité plus petite, il faut expliquer cette particularité par le fait qu'en été plus de précipitations tombent et que par conséquent, moins d'eau reste dans l'air sous forme de nuages.

La nébulosité moyenne annuelle de la Lituanie varie entre 6.0 et 7.0. $^2/_3$ du firmament sont couverts de nuages. La nébulosité annuelle est la plus petite au centre de la Lituanie, dans les plaines entre Kaunas, Biržai et Mažeikiai (6.0). La nébulosité de la région maritime est déjà un peu plus grande (6.3—6.5), et à l'Est de Vilnius elle augmente encore davantage (7.0), car ici se fait sentir l'influence des grands marais et des sources fluviales de la Russie Blanche, influence surtout importante en hiver et en automne (voir la carte Nr. 9).

Le tableau suivant illustre d'une manière plus détaillée la nébulosité de la Lituanie:

Périodes	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Vilnius[1])	1871-90	8.2	7.6	7.1	6.4	6.2	**5.6**	6.0	6.1	6.4	7.3	**8.6**	8.4	7.0
Königsberg	1848-93	7.7	7.2	6.7	5.9	5.2	**5.1**	5.3	5.3	5.6	6.7	7.9	**8.0**	6.4
Libava	30 ans	7.8	7.1	6.6	5.7	4.9	**4.6**	5.0	5.2	5.6	7.0	7.7	**8.0**	6.3
Riga	30 ans	7.9	7.2	6.7	5.9	5.5	**5.0**	5.4	5.7	5.8	7.0	**8.2**	**8.1**	6.5

[1]) Les indications pour Vilnius et Königsberg sont tirées de l'ouvrage de Keller, supplément „Tabellenband", p. 48; celles de Libava et de Riga de Kuppfer, „Baltische Landeskunde", p. 282.

V. Zonos climatiques

§ 1. Considérations générales.

Selon la classification des types climatiques de Köppen et du prof. de Martonne.[1]) le climat de la Lituanie appartient, comme ceux de la plus grande partie de l'Europe, au groupe des climats tempérés à saison froide. La température moyenne annuelle de cette catégorie de climat est en moyenne de 10° et ne tombe pas audessous de 5°. La saison froide ne dure pas plus de 4 mois. Ordinairement ce groupe climatique se partage en une sous-division océanique et une sous-division continentale dont les limites varient selon les critères employées par les auteurs. Enfin une division de transition se place encore entre ces deux sous-divisions. Le groupe des climats tempérés à saison froide a été divisé par le prof. de Martonne[2]) en 6 types climatiques: 1. climat breton, 2. climat parisien, 3. climat polonais, 4. climat danubien, 5. climat mandchurien, 6. climat ukrainien. Ainsi le climat breton appartient au type océanique, le climat parisien se rattache au type de transition, les climats polonais et ukrainien aux types continentaux. Toutefois M. le prof. de Martonne n'explique pas les détails de critère sur lequel il se base pour placer le climat polonais dans la catégorie des climats continentaux.

Nous nous intéressons ici spécialement au type climatique polonais, ou mieux encore, polono-baltique, qui a son centre en Pologne, mais règne encore en Tchécoslovaquie, en Prusse jusqu'au méridien de Hambourg, en Lituanie, en Lettonie, en Russie Blanche Occidentale, en Ukraine Occidentale, dans une partie de la Sibérie Orientale, dans le bassin de l'Amour au Sud de Nicolaievsk et dans Amérique du Nord, dans la Nouvelle Angleterre, le bassin des Grands Lacs et une partie du Canada Central.

Si nous considérons le climat parisien comme type transitoire en Occident, nous ne pouvons pas placer le climat polono-baltique dans le groupe continental, mais nous sommes tentés de le considérer comme type transitoire de l'Orient. Pour

[1]) Traité de Géographie Physique, p. 208.
[2]) ibidem, p. 218—220.

procéder à une telle répartition nous prenons comme critères deux éléments climatiques: la température et les précipitations atmosphériques. La première et la plus importante caractéristique du climat continental c'est la grande amplitude de la température moyenne annuelle. La question qui se pose en principe et en pratique est de savoir: combien de degrés l'amplitude annuelle de la température doit ateindre pour que le climat appartienne soit au groupe continental, soit au groupe océanique, ou encore à celui de transition. Il nous semble que les considérations de W. Gorczynski sont justes, quand il divise le climat, d'après le degré des amplitudes de la température, en classes comme il suit.[1])

1) amplitude jusqu'à 2.5° —groupe équatorial;
2) amplitude de 2.5° à 10° — groupe océanique;
3) amplitude de 10° à 25° — groupe maritime de transition;
4) amplitude de 25° à 40° — groupe continental;
5) amplitude de 40° et plus — groupe extrême continental.

Au point de vue de la température, le groupe maritime de transition en Europe se compose de deux types climatiques: à l'Ouest de type parisien avec une amplitude moyenne annuelle de 15° à 20°, à l'Est le type polono-baltique avec une amplitude de 20 à 25°. Pour illustrer la température du type polono-baltique, nous donnons ici les données de quelques stations typiques, malheureusement elles ne sont pas toutes de la même période, mais pourtant faites durant un temps prolongé (de 15 à 50 ans). Voisi ces stations: pour la Lettonie— Riga, la Lituanie — Vilnius, la Prusse Orientale — Königsberg, la Russie Blanche — Pinsk, l'Ukraine — Lemberg (Lviv), la Tchécoslovaquie — Prague et de l'Amérique — Boston et Pittsburgh (sans réduction au niveau de la mer):

Stations	Hauteur	Janvier	Avril	Juillet	Octobre	Année	Amplitude
Riga	13 mètres	—4.7	4.5	17.9	6.5	5.9	22.6
Vilnius	148 „	—5.3	5.8	18.7	6.9	6.4	24.0
Königsberg	3 „	—3.2	5.7	17.6	7.3	6.8	20.8
Konitz	163 „	—2.8	5.8	17.3	7.2	6.7	20.1
Pinsk	140 „	—4.8	7.2	18.8	7.0	6.8	23.6
Varsovie	119 „	—3.4	7.0	18.5	7.7	7.2	21.9
Lemberg	300 „	—3.5	7.7	18.8	8.6	7.7	22.3
Cracovie	220 „	—3.0	7.6	18.3	8.6	7.6	21.3
Prague	208 „	—1.2	8.5	19.3	9.3	8.8	20.5
Boston	5 „	—3.2	7.9	18.7	8.9	9.0	21.9
Pittsburgh	235 „	—1.7	10.2	23.1	10.8	10.8	24.8

[1]) W. Gorczynski, „Sur une methode de calculer le degré du continentalisme en fonction de la température". Varsovie, 1918; p. 540.

En établissant la limite de l'amplitude de la température polono-baltique entre 20° et 25°, nous trouvons que cette frontière finit à l'Est à la ligne Narva—Minsk—Kiev, où l'amplitude atteint 25° et plus. Ici le groupe de climat continental commence, au Nord par le climat-type froid de la Sibérie et continue au Sud par le climat-type chaud de l'Ukraîne. La pluviosité de ces deux types diminue vite de l'Ouest vers l'Est, se rapprochant du type de climat sec Aralien.

Au point de vue des précipitations, il est plus difficile d'établir une ligne nette du continentalisme, car la fréquence des précipitations varie beaucoup d'après le relief du pays, la direction des vents et autres conditions géographiques. En général, on rattache au climat continenal surtout les pays dont les précipitations moyennes annuelles ne dépassent pas 550 mm. Mais cette loi doit subir beaucoup d'exceptions importantes. Et quoique pour le type polono-baltique le maximum des précipitations tombe en été et le minimum en hiver, il n'est pas pourtant possible de classer ce type, en se plaçant à ce seul point de vue, dans le groupe continental car le maximum des précipitations du type parisien tombe aussi en été et le minimum en hiver, et pourtant aucun géographe ne voudrait qualifier le climat parisien de climat continental.

Déjà la fréquence des précipitations et l'absence d'une saison sèche nous impose de placer le climat polono-baltique (au point de vue de l'humidité) dans le groupe de transition de l'Orient dont la répartition des précipitations est donnée par les observations suivantes faites durant de longues périodes (25 à 50 ans):

Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Riga	35	34	**31**	37	39	63	**91**	87	52	52	50	43	613
Vilnius	32	**27**	**27**	36	47	73	80	**90**	45	42	40	33	572
Königsberg	36	**30**	31	31	49	59	74	**82**	80	61	54	42	629
Konitz	32	**28**	36	33	48	63	**75**	70	45	42	37	37	546
Pinsk	22	**21**	29	35	55	72	**110**	80	47	59	40	30	600
Varsovie	33	**32**	38	38	52	72	**77**	74	49	45	37	38	585
Lemberg	**38**	40	52	50	69	**93**	**93**	79	57	47	47	42	707
Cracovie	**26**	27	35	42	65	89	**91**	84	58	49	37	37	640
Prague	**19**	20	31	34	45	**67**	54	53	34	30	29	27	443
Boston	97	89	104	97	94	**81**	91	**109**	86	97	**109**	99	1153
Pittsburgh	66	**64**	71	76	89	91	**102**	86	74	71	66	47	930

Et ainsi presque toute la Lituanie appartient par son climat au type polono-baltique qui forme le groupe de transition de l'Orient. Seule une étroite zone maritime doit être attribuée

au groupe de transition de l'Occident (type parisien) et un petit coin du Nord-Est (près de la Düna) au type continental.

Quoique la Lituanie ne soit pas grande et que son climat n'accuse pas de grandes différences, le météorologue aussi bien que le botaniste pourrait la diviser en plusieures zones climatiques, assez différentes l'une de l'autre. Le prof. Skalweit, parlant de la Lituanie Orientale (gouv. de Vilnius), la divise au point de vue de la végétation en trois parties: le Nord, le Centre et le Sud. „Dans la partie du Nord, croissent seulement les abres qui appartiennent aux zones plus froides; dans le territoire central, entre les deux lignes, croissent les peupliers qui ne se trouvent pas dans les parties du Nord; dans le petit district du Sud mûrissent les sortes de poires les plus fines qui appartiennent aux climats plus doux." [1])

En nous basant seulement sur des critères de la climatologie, nous croyons qu'on pourrait diviser la Lituanie en quatre zones climatiques: 1. zone maritime; 2. zone des grandes plaines; 3. zone des hauteurs lacustres et 4. zone continentale.

§ 2. Zone maritime.

La frontière du territoire lituanien touche à la mer Baltique sur une longeur de 90 km. La zone maritime de la Lituanie, comme celle de la Lettonie et de la Prusse Orientale, est une plaine massive et basse.

Si le continentalisme du climat lituanien se montre faiblement, c'est beaucoup plus à cause de l'influence de l'Atlantique, que de celle de la mer Baltique qui n'est pas profonde et dont l'influence directe s'étend à peine sur 10 km. à l'intérieur du continent. Toutefois cette bande maritime d'une largeur de 10 km. est considérée par nous comme une zone maritime. Son relief ne s'élève pas au-dessus de 50 mètres. Dans une région maritime si basse et si uniforme, l'influence de la mer a la possibilité de s'exercer librement, car la faible hauteur du relief ne la rend pas plus complexe.

Au point de vue de la température [1]) laquelle joue un rôle important dans la répartition des types climatiques, il faut con-

---

[1]) Prof. Dr. B. Skalweit, Die Landwirtschaft in den litauischen Gouvernements, ihre Grundlagen und Leistungen, Jena, 1918; p. 108.

[2]) Parlant des zones climatiques, nous employons la température réelle et non réduite, pour accentuer par la les différences concrètes des zones.

sidérer la zone maritime de la Lituanie comme faisant partie du type de transition maritime occidentale ou type parisien. Bien que la température annuelle de Klaipėda (Memel) soit à peu près de 3° plus basse que celle de Paris, sa marche annuelle est presque la même qu'à Paris et l'amplitude moyenne annuelle ne dépasse pas 20°. (Voir cartogramme No. I.) Si nous rappelons encore que l'automne de la zone maritime est de 3.5° plus chaud que le printemps, nous pouvons rapprocher cette zone du type parisien. Notons ici cependant une influence de la mer plus forte que pour le type polono-baltique.

La température moyenne de la zone maritime est en hiver (XII—II) de — 2.4°, au printemps (III—V) de 4.5°, en été (VI—VIII) 16.1°, en automne (IX—XI) 7.9°.

La température de la mer Baltique, à de faibles profondeurs, varie entre 1.7° (février) et 17° (août). L'eau se réchauffe beaucoup plus lentement que le sol. Ce fait influe sur la température du printemps et de l'automne de la zone maritime. Voici la température comparée de la mer Baltique[1]) au commencement et à la fin de l'été, non loin de la côte lituano-lettonne (57 N et 19 E):

6 juin — profondeur;	température;	13 août — profondeur;	température
0 mètres	6.8°	0 mètres	16.5°
40 „	5.4°	40 „	6.0°
220 „	4.6°	235 „	4.6°

Ainsi la zone maritime s'approvisionne quelque peu, en automne, de la chaleur des eaux de la Baltique. Aussi l'automne y est-il plus chaud que partout ailleurs en Lituanie.

Les précipitations de cette zone dépassent 650 mm. c.-à-d. 50 à 100 mm. de plus qu'à l'intérieur de la même plaine du même pays, mais la répartition annuelle ne se différencie pas beaucoup de celle des autres districts de la Lituanie: toutefois le maximum des précipitations et des jours pluvieux tombe dans la zone maritime en automne et pas en été.

Les vents sont beaucoup plus forts dans la zone maritime, et sur 100 jours il n'y en a que 1 ou 2 de calme; à l'intérieur du continent (Vilnius) jusqu'à 25. Les vents venus de l'Ouest dominent ici: W, SW et NW 42% contre E, SE et NE 38%. Par leur force les vents de W surpassent encore davantage les vents de l'Est, ce qui est aussi prouvé par l'inclinaison vers l'Est des arbres de la zone maritime.

[1]) Woyeykow, Météorologie en 4 parties; partie I, St. Petersbourg, 1903; p. 205.

§ 3. Zone des grandes plaines.

Alors que la zone maritime ne comprend qu'une faible partie du territoire lituanien, la zone des grandes plaines en occupe la majeure partie. Elle ne s'étend pas seulement en Lituanie, mais également dans les parties environnantes de la Lettonie, de la Prusse, de la Russie Blanche et de la Pologne. Ainsi faut il la considérer comme le représentant le plus typique du climat polono-baltique. En Lituanie elle s'étend à l'Ouest presque jusqu'à la mer Baltique, à l'Est jusqu'au lac de Naročius et la source du Niémen, ça et là interrompue par des hauteurs lacustres dont le climat diffère très peu de celui des grandes plaines. (Voir la carte No. 14.)

Cette région des grandes plaines comprend la température des trois zones thermiques de la Lituanie (voir II, § 1, g). E. Romer la qualifie avec raison de région thermique monotone et la caracterise comme suit: „La zone des grandes plaines a un été océanique, un printemps un peu plus froid que l'automne, mais plus chaud que le printemps océanique, et un hiver qui est d'autant plus continental qu'on s'avance vers l'Est." [1]) La station de Kaunas représente la température la plus typique de cette zone, avec une moyenne en hiver (XII—II) de — 4.5°; au printemps (III—V de 5.6°; en été (VI—VIII) de 17.2°; en automne (IX—XI) de 6.6°; et dans l'année de 6.2° avec l'amplitude de 23.1°. L'amplitude moyenne thermique de cette zone varie d'après la distance du lieu la mer: de 20.8° à Koenigsberg, à 24.4° à Maladečna et Ignalinas. Il faut aussi dire la même chôse de la valeur comparative de la température du printemps et de celle de l'automne.

Le vent est ici plus faible que dans la zone maritime. Il y a beaucoup de jours calmes, surtuot en été (au mois d'août à Vilnius 35 % sans vent). Les vents du S, SE et SW: 36% dominent à Vilnius contre N, NE et NW: 21%.

La fréquence des précipitations diminue dans la zone des grandes plaines de l'Ouest vers l'Est. A l'Ouest, près de la zone maritime, elle tombe jusqu'à 650 mm. et davantage (Tilsit 687 mm.), au centre — à peu prés à 600 mm. (Kaunas 617 mm). A l'Est les précipitations diminuent jusqu'à 550 mm., mais pas partout. Il ya a aussi à l'Est des lieux où les précipitations atteignent 600 mm. En général, les précipitations moyennes de la zone des grandes plaines sont à peu près de

[1]) Encyclopédie Polonaise. Géographie physique des terres polonaises et caractère physique de la population, tome I, Cracovie, 1912; p. 191.

580 mm., dont 16% tombent en hiver, 20% au printemps, 41% en été et 23% en automne. L'automne a le plus grand nombre de jours pluvieux, et le printemps le moins. (Tilsit, voir ch. IV, § 5, a.)

§ 4. Zone des hauteurs lacustres.

Une zone de hauteurs lacustres s'élève à trois endroits de la région des grandes plaines: 1) des deux côtés de la ligne de chemin de fer Vilnius—Dvinsk; 2) dans le district de Suvalkai—Marggrabowa; 3) en Samogitie, dans le district Telšiai—Varniai. Il est difficile d'établir les vraies frontières de ces zones à cause du manque de stations d'observations et de l'élasticité du principe appliqué.

Les auteurs qui ont étudié jusqu'à présent la climat de notre pays (E. Romer, W. Gorczynski, St. Wollosowicz) nomment cette zone **„la zone lacustre"**. On voit par là qu'ils ne considèrent qu'un seul élément climatique: la température, que l'eau des nombreux lacs refroidit un peu dans la saison chaude. Mais nous voulons la nommer **„zone des hauteurs lacustres"**, car nous considérons aussi la quantité des précipitations qui s'accroît beaucoup avec l'élévation du relief.

La ceinture lacustre qui, des hauteurs mazouriennes, s'étend par le plateau lacustre lituanien, la Lettonie, l'Estonie et les hauteurs de Valdai, jusqu'à la Finlande, renferme tout le territoire oriental de la Baltique. Elle est rarement interrompue et coincide presque avec les élévations morainiques, ici plus basses, là plus hautes. Les élévations atteignent en Lituanie ordinairement 150—300 mètres. Les lacs combinés avec l'élévation du relief donnent au climat sa caractéristique particulière.

Si sur les hauteurs lituaniennes ne se trouvaient pas de lacs, la température baisserait avec l'élévation du relief et d'une façon égale pendant toutes les saisons. Mais actuellement, en hiver, les lacs, aussi longtemps qu'ils ne sont pas gelés, élèvent un peu la température et contrebalancent ainsi partiellement l'influence de l'élévation du relief. En éte, et en général dans la partie chaude de l'année, les influences des lacs et de l'élévation du relief, s'exercent dans le même sens. C'est pourquoi la température de la zone des hauteurs lacustres reste en hiver presque la même que dans la zone des grandes plaines, tandis qu'au printemps[1]), en été et en automne elle est

[1]) Les lacs exercent une influence refroidissante surtout au printemps, pendant la fonte des glaces qui absorbe beaucoup de chaleur.

ici de 0.5 à 1° plus basse. Nous n'avons pas de données nécessaires pour éclaircir la question des hauteurs samogitiennes. Mais la station Ignalinas, en Haute Lituanie, et de Marggrabowa en Mazourie, prouvent ce qui a été dit plus haut, à savoir:

	Hauteur	Hiver	Pritemps	Eté	Automne	Année
Ignalinas	166 m.	— 6.0°	4.5°	16.7°	5.8°	5.3°
Marggrabowa	159 m	— 4.8°	4.9°	16.1°	6.1°	5.6°

Au point de vue des précipitations la zone des hauteurs lacustres est très différente de la zone de grandes plaines qui l'entoure. Cette différence est causée seulement par l'élevation du relief, presque indépendamment des lacs qui, quoique nombreux, sont très peu étendus. Plus une élévation est grande et proche de la mer, plus elle reçoit de précipitations. C'est pourquoi les hauteurs samogitiennes proches de la mer en preçoivent 700—800 mm. ou jusqu'à 150 mm. de plus que la norme du pays. Les hauteurs de Suvalki—Marggrabowa, plus éloignées de la mer, reçoivent à peu près 700 mm. ou à peu près 100 mm. de plus que la norme. Enfin les collines de la Haute Lituanie, qui sont les plus éloignées de la mer, reçoivent 600 mm. ou seulement 50 mm. en plus que la norme des contrées environnantes. Mais la répartition des précipitations par saisons est la même dans la zone des hauteurs lacustres que dans les plaines. Toutefois le maximum des jours pluvieux sur les hauteurs ne tombe pas en automne mais en été; et le minimum tombe en hiver et non en printemps comme c'est le cas dans les plaines.

Enfin, il faut encore remarquer que, sur les hauteurs aussi bien la température que les précipitations varient de lieu en lieu plus que dans les plaines. C'est pourquoi ou peut trouver dans la zone des hauteurs lacustres beaucoup d'exceptions à la loi générale: ici on peut aussi trouver des lieux plus chauds ou plus froids que dans la zone des grandes plaines. Tout cela dépend de la direction du versant de la colline: le Nord, le Sud, l'Est ou l'Ouest; cela dépend aussi des vents qu'elle arrête et de ceux qu'elle laisse passer.

§ 5. Zone continentale.

Seule une bande étroite de la Lituanie Orientale, à l'Est de Dvinsk, du lac Naročius et de la rivière Berjouna (un affluent du Niémen), appartient à la zone continentale. Quant aux pré-

cipitations cette zone n'est presque pas différente des grandes plaines, car ici il en tombe à peu près 550 mm., et par places même 600 mm. Mais plus on avance vers l'Est (en Russie), plus se montre la tendance des précipitations de diminuer. La plus grande particularité de cette zone continentale, c'est l'accroissement de l'amplitude moyenne de la température qui surpasse ici 25°. Naturellement ce continentalisme d'une amplitude de 25° souvent ne se confine pas dans les limites tracées par nous (voir la carte N. 14), et déborde parfois plus ou moins vers l'Est, parfois vers l'Ouest, selon les relations qui existent entre le maximum de la Sibérie et le minimum de l'Islande. En général, le continentalisme de la Lituanie Orientale se montre plus faible en été qu'en hiver. En Russie Blanche et en Lituanie Orientale il y a un grand nombre de lacs, de marais et de sources et beaucoup de rivières lituaniennes et ukraiennes y prennent leur source. Une telle abondance d'eau augmente l'évaporation et l'humidité, et diminue l'insolation; c'est pour cela que l'été de cette zone ne se distingue pas par une grande chaleur (voir ch. II, § 1, g). Mais l'hiver y est déjà beaucoup plus froid: la fraîcheur moyenne de la station de Gorki au mois de janvier est de — 7.2° (réduit au niveau de la mer), ou de 1.6° plus froid qu'à Maladečna ou à Ignalinas, tandis qu'au mois de juillet la chaleur est la même: 18.°9 (réduit) à Maladečna et à Gorki.

Conclusion

Nous sommes arrivés à la fin de notre étude du climat de la Lituanie. Elle est loin certainement d'être complète et définitive. Durant la guerre, lors de l'évacuation du pays par les armées russes, la plupart des biliothèques furent dépouillées de leurs ouvrages. Ceux-ci ont été dans la suite dispersés dans tout l'empire russe. D'autre part les travaux des stations météorologiques ont été interrompus. Aussi nous n'avons pu ni approfondir complètement certains phénomènes climatiques, ni donner à certaines parties de ce travail l'étendue voulue. Mais nos plus grandes difficultés proviennent des faits suivants: 1° La Lituanie n'a jamais eu un réseau de stations météorologiques formant une unité et les observations des diverses stations n'étaient pas centralisées dans le pays. 2° Il y avait très peu de stations et parmi celles-ci la plupart étaient nouvelles. Leur répartition géographiques servait très peu les besoins scientifiques. 3° Jusqu'à présent personne n'a encore étudié dans un ouvrage d'ensemble le climat de la Lituanie. En

faisant le premier pas dans ce domaine, nous n'avons point la prétention d'avoir atteint toute la précision désirable. Une étude vraiment scientifique du climat lituanien ne pourra se faire que lorsque la Lituanie aura un réseau de stations météorologiques répondant aux exigences géographiques et disposera de résultats d'observation d'une période d'au moins 25 ans. A notre avis ce réseau de stations météorologiques devrait comprendre: 1° un observatoire central installé d'après les besoins de la science moderne; 2° environ quatre-vingt stations de deuxième ordre qui enregistreraient trois fois par jour la température, l'humidité de l'atmosphère, la pression de l'air, les vents, la nébulosité, l'insolation etc.; 3° à peu près 320 stations de troisième ordre qui enregistreraient tout au moins la température et les précipitations atmosphériques, il y aurait alors dans chaque commune une petite station dont les données seraient surtout utilisées pour rechercher la répartition géographique des précipitations. Dans la répartition géographique des stations, surtout pour celles de deuxième ordre il faudrait se laisser déterminer surtout par les points de vue topographique, maritime et continentale, pour qu'on puisse établir des frontières plus exactes des zones climatiques et mieux préciser les caractéristiques.

Tableaux météorologiques

Nr. 1 Vidurinis saulės kaitinimo ilgis per dieną valandomis
Durée moyenne de l'insolation en heures par jour

	Goldingen 1901—03	Mikužiai 1901—03	Suvalkai 1901—03	Marggrabowa 1890—97	Ossowiec 1901—03	Minsk 1901—03
Sausis — Janvier	0.8	1.5	1.4	1.4	1.6	1.7
Vasaris — Février	2.7	3.2	3.4	2.7	3.6	3.3
Kovas — Mars	3.5	3.5	3.5	3.1	3.5	3.8
Balandis — Avril	6.0	6.7	5.2	5.0	5.7	6.2
Gegužės — Mai	7.4	8.4	8.3	8.0	8.5	8.2
Birželis — Juin	8.1	8.0	7.8	**9.0**	7.8	8.9
Liepos — Juillet	**9.8**	**9.3**	**8.5**	**9.0**	**8.6**	**9.2**
Rugpiūtis — Août	7.7	8.0	7.3	8.0	7.6	8.3
Rugsėjis — Septembre	5.8	6.5	6.8	5.0	6.4	7.0
Spalių — Octobre	2.8	3.4	3.6	3.8	3.7	3.6
Lapkritis — Novembre	1.5	2.0	1.8	1.4	1.8	1.8
Gruodis — Décembre	**0.4**	**0.9**	**0.9**	**0.8**	**0.9**	**1.0**
Žiema — Hiver	2.0	2.4	2.4	2.2	2.5	2.5
Vasara — Eté	7.5	7.8	7.3	7.3	7.4	8.0
Metai — Année	4.7	5.1	4.9	4.8	5.0	5.3

Nr. 2

Metinis įvairavimas ir vidurinės perijodą: 1851—1900 — Valeurs de la moyennes, réduites à la pé- temperaturos, redukuotos į 50 m. variation annuelle et les températures riode de 50 ans: 1851—1900

(redukuota į jūrių paviršių — réduites au niveau de la mer)

Stotys ir terminės zonos Stations et zones thermiques		Platuma Latitude	Ilguma Longitude (Greenwich)	Aukštuma Hauteurs (mètres)	Stebėta nuo: Observations depuis:	Metinis įvairavimas Variation annuelle 1851-1900	Metinis įvairavimas Variation annuelle 1886-1900
1. Vindava	pamario zona	57°24'	21°34'	4	1862	19.4	18.6
2. Libava	z. maritime	56°31'	21°	5	1858	19.6	18.8
3. Klaipėda		55°43'	21° 8'	8	1847	20.3	19.9
4. Königsberg		54°43'	20°30'	3	1798	20.8	20.3
5. Goldingen	vakarų zona	56°58'	21°58'	42	1891	21.0	20.2
6. Tilsit	z. occidentale	55° 5'	21°54'	11	1819	22.2	21.3
7. Insterburg		54°38'	21°48'	38	1884	21.6	20.8
8. Kaunas		54°54'	23°53'	36	1892	23.1	22.3
9. Riga		56°57'	24° 6'	13	1795	22.6	21.7
10. Druskininkai	pietinė zona zone sud	54° 1'	23°58'	103	1886	23.8	23.2
11. Suvalkai		54° 6'	22°56'	177	1897	23.7	22.9
12. Marggrabowa		54° 2'	22°30'	159	1883	22.5	21.7
13. Klaussen		53°48'	22° 7'	135	1831	22.7	22.1
14. Bialobrzegi		53°48'	22°58'	130	1893	22.9	22.3
15. Ossowiec		53°29'	22°38'	114	1894	23.1	22.5
16. Bielostok		53° 8'	23°10'	136	1887	23.2	22.6
17. Ignalinas	pokontinenčio z. z. subcontinentale	55°21'	26°10'	166	1892	24.4	23.6
18. Vilnius		54°41'	25°18'	148	1770	24.0	23.5
19. Maladečna		54°19'	26°54'	176	1888	24.4	23.8
20. Nadniémen		53°20'	27° 4'	168	1886	24.6	24.1
21. Minsk	kontinento zona z. continentale	53°54'	27°33'	225	1849	25.0	24.4
22. Gorki		54°17'	30°59'	206	1841	26.1	25.5

réduites au niveau de la mer)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
—2.7	**—3.2**	—1.3	3.4	8.2	13.2	**16.2**	16.1	12.9	7.7	2.5	—1.3	6.0
—2.4	**—2.7**	—0.8	4.2	8.8	13.9	16.8	**16.9**	13.6	8.2	2.9	—1.2	6.6
—2.9	—2.8	—0.5	4.9	10.4	15.1	**17.4**	17.0	13.7	8.1	2.5	—1.6	6.8
—3.2	—2.8	—0.1	5.7	11.1	15.6	**17.6**	17.0	13.2	7.3	1.9	—1.8	6.8
—3.6	**—3.9**	—1.1	4.3	10.2	15.3	**17.1**	16.0	11.8	6.6	1.4	—2.6	6.0
—4.2	—3.7	—0.6	5.7	11.5	16.1	**18.0**	16.9	12.8	7.2	1.3	—2.5	6.5
—3.9	—3.4	0.0	6.3	12.1	16.5	**17.7**	17.1	13.0	7.3	1.6	—2.5	6.8
—4.8	—4.2	—0.7	6.0	12.1	16.5	**18.3**	16.7	12.2	6.9	1.2	—3.3	6.4
—4.6	—4.3	—1.4	4.6	10.8	16.1	**18.0**	16.6	12.3	6.6	0.9	—3.0	6.0
—4.7	—4.1	—0.4	5.6	12.9	17.5	**19.1**	17.7	13.0	7.2	1.2	—3.2	6.9
—4.6	—4.1	—0.4	6.3	12.9	17.1	**19.1**	17.6	13.2	7.5	1.3	—3.0	6.9
—4.6	—4.3	—0.9	5.9	12.0	16.3	**17.9**	16.6	12.5	7.1	1.0	—3.1	6.4
—4.1	—3.7	—0.3	6.4	12.5	16.9	**18.6**	17.6	13.5	7.7	1.5	—2.8	7.0
—4.6	—3.8	—0.4	6.2	12.2	16.7	**18.3**	17.2	12.9	7.3	1.2	—3.0	6.7
—4.1	—3.6	0.0	7.0	13.0	17.2	**19.0**	17.7	13.1	7.6	1.4	—2.7	7.1
—3.9	—3.3	0.5	7.2	13.5	17.9	**19.3**	18.1	13.7	7.9	1.7	—2.5	7.5
—5.7	—5.6	—1.8	5.4	12.2	16.8	**18.7**	17.0	12.6	6.8	0.5	—4.2	6.1
—4.6	—4.1	—0.4	6.5	13.2	17.8	**19.4**	17.8	13.3	7.6	1.5	—3.0	7.3
—5.6	—5.1	—1.2	6.0	12.9	17.1	**18.8**	17.3	12.6	6.9	0.7	—4.0	6.4
—5.7	—5.0	—0.9	6.6	13.3	17.2	**18.9**	17.3	13.0	7.0	0.7	—4.1	6.5
—5.8	—5.2	—1.4	5.9	13.1	17.6	**19.2**	17.7	12.9	6.7	0.7	—4.1	6.4
—7.2	—7.1	—2.7	4 8	12.9	17.1	**18.9**	17.3	12.2	5.9	—0.4	—5.4	5.5

Nr. 3

Metinis įvairavimas ir vidurinės, į jūrių redukuotos į 50 m. perijodą: 1851—1900 / Valeurs de la variation annuelle et les températures moyennes vraies, réduites à la période de 50 ans: 1851—1900

(sans réduction au niveau de la mer)

Stotys ir terminės zonos / Stations et zones thermiques	Platuma / Latitude	Ilguma / Longitude (Greenwich)	Aukštuma / Hauteurs (mètres)	Stebėta nuo: / Observations depuis:	Metinis įvairavimas / Variation annuelle 1851-1900	Metinis įvairavimas / Variation annuelle 1886-1900
1. Vindava	57°24'	21°34'	4	1862	19.4	18.6
2. Libava — pamario zona / z. maritime	56°31'	21° 0'	5	1858	19.6	18.8
3. Klaipėda — pamario zona / z. maritime	55°43'	21° 8'	8	1847	20.3	19.9
4. Königsberg — pamario zona / z. maritime	54°43'	20°30'	3	1798	20.8	20.3
5. Goldingen	56°58'	21°58'	42	1891	21.0	20.2
6. Tilsit — vakarų zona / z. occidentale	55° 5'	21°54'	11	1819	22.2	21.3
7. Insterburg — vakarų zona / z. occidentale	54°38'	21°48'	38	1884	21.6	20.8
8. Kaunas — vakarų zona / z. occidentale	54°54'	23°53'	36	1892	23.1	22.3
9. Riga — vakarų zona / z. occidentale	56°57'	24° 6'	13	1795	22.6	21.7
10. Druskininkai	54° 1'	23°58'	103	1886	23.8	23.2
11. Suvalkai	54° 6'	22°56'	177	1897	23.7	22.9
12. Marggrabowa — pietų zona / zone sud	54° 2'	22°30'	159	1883	22.5	21.7
13. Klaussen — pietų zona / zone sud	53°48'	22° 7'	135	1831	22.7	22.1
14. Bialobrzegi — pietų zona / zone sud	53°48'	22°58'	130	1893	22.9	22.3
15. Ossowiec — pietų zona / zone sud	53°29'	22°38'	114	1894	23.1	22.5
16. Bielostok — pietų zona / zone sud	53° 8'	23°10'	136	1887	23.2	22.6
17. Ignalinas — pokontinenčio z. / z. subcontinentale	55°21'	26°10'	166	1892	24.4	23.6
18. Vilnius — pokontinenčio z. / z. subcontinentale	54°41'	25°18'	148	1770	24.0	23.5
19. Maladečna — pokontinenčio z. / z. subcontinentale	54°19'	26°54'	176	1888	24.4	23.8
20. Nadniémen — pokontinenčio z. / z. subcontinentale	53°20'	27° 7'	168	1886	24.6	24.1
21. Minsk — kontinento zona / z. continentale	53°54'	27°33'	225	1849	25.0	24.4
22. Gorki — kontinento zona / z. continentale	54°17'	30°59'	206	1841	26.1	25.5

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
—2.7	—3.2	—1.3	3.4	8.2	13.2	16.2	16.1	12.9	7.7	2.5	—1.3	6.0
—2.4	—2.7	—0.8	4.2	8.8	13.9	16.8	16.9	13.6	8.2	2.9	—1.2	6.6
—2.9	—2.8	—0.5	4.9	10.4	15.1	17.4	17.0	13.7	8.1	2.5	—1.6	6.8
—3.2	—2.8	—0.1	5 7	11.1	15.6	17.6	17.0	13.2	7.3	1.9	—1.8	6.8
—3.8	—4.1	—1.3	4.1	10.0	15.1	16.9	15.8	11.6	6.4	1.2	—2.8	5.8
—4 3	—3.8	—0.7	5.6	11.4	16.0	17 9	16.8	12.7	7.1	1.2	—2.6	6.4
—4.1	—3.6	0.2	6.1	11.9	16.3	17.5	16.9	12.8	7.1	1.4	—2.7	6.6
—5.0	—4.4	—0.9	5.8	11.9	16.3	18.1	16.5	12.0	6.7	1.0	—3.5	6.2
—4.7	—4.4	—1.5	4.5	10.7	16.0	17.9	16.5	12.2	6.5	0.8	—3.1	5.9
—5.2	—4.6	—0.9	6.1	12.4	17.0	18.6	17.2	12.5	6.7	0.7	—3.7	6.4
—5.5	—5.0	—1.3	6.4	12.0	16.2	18.2	16.7	12.3	6.6	0.4	—3.9	6.0
—5.4	—5.1	—1.7	5.1	11.2	15.5	17.1	15.8	11.7	6.3	0.2	—3.9	5.6
—4.8	—4.4	—1.0	5.7	11.8	16.2	17.9	16.9	12.8	7.0	0.8	—3.5	6.3
—5.3	—4.5	—1.1	5.5	11.5	16.0	17.6	16.5	12.2	6.6	0.5	—3.7	6.0
—4.7	—4.2	0.6	6.4	12.4	16.6	18.4	17.1	12.5	7.0	0.8	—3.3	6.5
—4.6	—4 0	0.2	6.5	12.8	17.2	18.6	17.4	13.0	7.2	1.0	—3.2	8.6
—6.5	—6.4	—2.6	4.6	11.4	16.2	17.9	16.2	11.8	6.0	—0.3	—5.0	5 3
—5.3	—4.8	—1.1	5.8	12.5	17.1	18.7	17.1	12.6	6.9	0.8	—3.7	6.4
—6.5	—6.0	—2.1	5.1	12.0	16.2	17.9	16.4	11.7	6.0	—0.2	—4.9	5.5
—6.5	—5.8	—1.7	5.8	12.5	16.4	18.1	16.5	12.2	6.2	—0.1	—4.9	5.7
—8.9	—6.3	—2.5	4.8	12.0	16.5	18.1	16.6	11.8	5.6	—0.4	—5.2	5·3
—6.2	—8.1	—3.7	3 8	11.9	16.1	17.9	16.3	11.2	4.9	—1.4	—6.4	4.5

Nr. 4 Metų dalių vidurinė temperatura (1851—1900), red. į jūrių paviršių
Température moyenne des saisons (1851—1900), red. au niv. de la mer

Stotys ir terminės zonos Stations et zones thermiques		Žiema Hiver XII—II	Pavasaris Printemps III—V	Vasara Été VI—VIII	Ruduo Automne IX—XI
1. Vindava	zone maritime pamario zona	—2.4	3.4	15.2	7.7
2. Libava		—2.1	4.1	15.9	8.2
3. Klaipėda		—2.4	4.9	16.5	8.1
4. Königsberg		—2.6	5.6	16.7	7.5
5. Goldingen	zone occidentale vakarų zona	—3.4	4.5	16.1	6.6
6. Tilsit		—3.5	5.5	17.0	7.1
7. Insterburg		—3.3	6.1	17.1	7.3
8. Kaunas		—4.1	5.8	17.2	6.8
9. Riga		—4.0	4.9	16.9	6.6
10. Druskininkai	zone sud piefų zona	—4.0	6.4	18.1	7.1
11. Suvalkai		—3.9	6.3	17.9	7.3
12. Marggrabowa		—4.0	5.7	17.0	6.9
13. Klaussen		—3.5	6.2	17.7	7.6
14. Bialobrzegi		—3.8	6.0	17.4	7.1
15. Ossowiec		—3.5	6.7	18.0	7.5
16. Bielostok		—3.2	7.1	18.6	7.8
17. Ignalinas	zone subcontinentale pokontinenčio zona	—5.2	5.3	17.5	6.6
18. Vilnius		—3.9	6.4	18.3	7.5
19. Maladečna		—4.9	5.9	17.7	6.7
20. Nadniémen		—4.9	6.3	17.8	6.9
21. Minsk	z. continentale kontinento zona	—5.0	5.9	18.2	6.8
22. Gorki		—6.6	5.0	17.8	5.9

Nr. 5 Vidurinė temperatūra: aukščiausioji (I) ir žemiausioji (II)
Température moyenne: la plus haute (I) et la plus basse (II)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
I.													
Riga (1820—1910)	2.3	1.3	3.1	9.8	16.8	19.2	22.5	21.6	17.4	10.1	5.5	2.7	8.9
Mitava (1860—1910)	1.2	1.0	4.2	8.8	16.2	18.7	20.8	21.7	15.8	9.9	4.1	2.5	8.1
Klaussen (1851—90)	0.6	1.5	4.7	9.7	17.3	19.3	20.2	19.7	15.5	10.0	4.6	1.1	7.8
II.													
Riga	—17.1	—16.4	—7.2	—0.2	6.0	11.5	14.8	13.9	9.0	2.1	—4.3	—11.6	3.8
Mitava	—14.1	—12.9	—7.5	0.4	6.1	12.3	14.4	13.6	10.0	3.1	—3.6	—10.6	4.1
Klaussen	—10.6	—14.2	—6.1	1.3	6.7	12.3	15.4	13.6	9.6	2.9	—4.0	—11.4	4.3
Svyravimai: Oscillations:													
Riga	19.4	17.7	10.3	10.0	10.8	7.7	7.7	7.7	8.4	8.0	9.8	14.3	5.1
Mitava	15.3	13.9	11.7	8.4	10.1	6.4	6.4	8.1	5.8	6.8	7.7	13.1	4.0
Klaussen	11.2	15.7	10.8	8.4	10.6	7.0	4.8	6.1	5.9	7.1	8.6	12.5	3.5

Nr. 6 Vidurinė pentadų temperatūra Température moyenne des pentades

Vilnius: 1777—1882

Sausis Janvier		Balandis Avril		Liepos Juillet		Spalių Octobre	
1—5	—6.2	1—5	2.4	30—4	17.9	3—7	9.0
6—10	—6.4	6—10	3.9	5—9	18.1	8—12	8.1
11—15	—6.4	11—15	5.4	10—14	18.4	13—17	6.8
16—20	—5.6	16—20	6.6	15—19	18.7	18—22	6.2
21—25	—5.8	21—25	7.9	20—24	19.0	23—27	5.4
26—30	—5.7	26—30	8.6	25—29	19.1	28—1	3.8
Vasaris Février		**Gegužės Mai**		**Rugpiūtis Août**		**Lapkritis Novembre**	
31—4	—5.2	1—5	9.7	30—3	19.0	2—6	3.1
5—9	—5.6	6—10	10.9	4—8	18,6	7—11	2.2
10—14	—5.4	11—15	12.2	9—13	18.3	12—16	1.1
15—19	—4.6	16—20	13.0	14—18	17.8	17—21	0.2
20—24	—4.2	21—25	13.5	19—23	17.1	22—26	—0.5
25—1	—3.0	26—30	14.3	24—28	16.2	27—1	—1.0
				29—2	15.7		
Kovas Mars		**Birželis Juin**		**Rugsėjis Septembre**		**Gruodis Décembre**	
2—6	—2.4	31—4	15.0	3—7	14.7	2—6	—2.7
7—11	—2.0	5—9	16.7	8—12	13.9	7—11	—3.0
12—16	—1.7	10—4	16.8	13—17	12.6	12—16	—3.8
17—21	—0.8	15—19	17.1	18—22	11.9	17—21	—4.9
22—26	0.0	20—24	17.4	23—27	11.1	22—26	—4.6
27—31	1.4	25—29	17.5	28—2	10.0	27—31	—5.4

Nr. 6 (Tąsa — Suite)

Königsberg: 1848—92

Sausis Janvier		Balandis Avril		Liepos Juillet		Spalių Octobre	
1—5	—4.0	1—5	3.5	30—4	16.4	3—7	9.6
6—10	—3.3	6—10	4.7	5—9	16.7	8—12	9.0
11—15	—3.8	11—15	5.2	10—14	17.2	13—17	7.9
16—20	—3.7	16—20	5.8	15—19	17.7	18—22	6.8
21—25	—2.6	21—25	7.2	20—24	17.6	23—27	6.1
26—30	—2.9	26—30	7.1	25—29	17.7	28—1	4.8
Vasaris Février		**Gegužės Mai**		**Rugpiūtis Août**		**Lapkritis Novembre**	
31—4	—2.9	1—5	8.2	30—3	17.3	2—6	4.2
5—9	—2.8	6—10	8.7	4—8	17.1	7—11	3.3
10—14	—3.3	11—15	10.3	9—13	17.1	12—16	1.5
15—19	—2.4	16—20	11.9	14—18	16.9	17—21	0.9
20—24	—2.2	21—25	12.5	19—23	16.5	22—26	0.3
25—1	—1.6	26—30	13.2	24—28	15.7	27—1	0.0
				29—2	15.4		
Kovas Mars		**Birželis Juin**		**Rugsėjis Septembre**		**Gruodis Décembre**	
2—6	—1.3	31—4	14 3	3—7	15.0	2—6	—1.8
7—11	—0.7	5—9	15.1	8—12	14.0	7—11	—1.0
12—16	—1.2	10—14	15.2	13—17	13.0	12—16	—1.5
17—21	—0.4	15—19	15.3	18—22	11.8	17—21	—2.1
22—26	0.4	20—24	15.7	23—27	11.4	22—26	—2.2
27—31	2.5	25—29	16.0	28—2	11.4	27—31	—2.5

Nr. 6 (Fin — Galas)

Klaussen: 1848–92

Sausis Janvier		Balandis Avril		Liepos Juillet		Spalių Octobre	
1—5	—5.7	1—5	3.1	30—4	17.1	3—7	8.9
6—10	—4.7	6—10	4.3	5—9	17.1	8—12	8.5
11—15	—5.8	11—15	5.1	10—14	17.5	13—17	7.2
16—20	—5.1	16—20	5.7	15—19	18.0	18—22	6.0
21—25	—4.3	21—25	7.3	20—24	17.7	23—27	5.2
26—30	—4.6	26—30	7.8	25—29	18.0	28—1	3.9
Vasaris Février		**Gegužės Mai**		**Rugpiutis Août**		**Lapkritis Novembre**	
31—4	—4.6	1—5	8.7	30—3	17.6	2—6	3.2
5—9	—4.5	6—10	9.6	4—8	17.0	7—11	2.1
10—14	—5.2	11—15	11.2	9—13	17.2	12—16	0.6
15—19	—4.2	16—20	12.5	14—18	16.8	17—21	0.5
20—24	—4.1	21—25	13.3	19—23	16.5	22—26	0.8
25—1	—3.1	26—30	14.3	24—28	15.4	27—1	1.1
				29—2	15.0		
Kovas Mars		**Birželis Juin**		**Rugsėjis Septembre**		**Gruodis Décembre**	
2—6	—2.6	31—4	15.1	3—7	14.9	2—6	—3.3
7—11	—1.8	5—9	16.4	8—12	13.7	7—11	—2.8
12—16	—2.5	10—4	15.9	13—17	12.2	12—16	—3.5
17—21	—1.6	15—19	16.3	18—22	11.5	17—21	—3.7
22—26	—0.6	20—24	16.4	23—27	10.8	22—26	—3.8
27—31	1.7	25—29	16.7	28—2	10.9	27—31	—4.4

Nr. 7

Oro temperatūros vidutinio įvairavimo metinė eiga pagal mėnesinės temperatūros nukrypimą 50 m. perijode: 1851—1900

Marche annuelle de la variabilité moyenne de la température de l'air d'après les écarts des températures mensuelles de la période de 50 ans: 1851—1900

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai Année
Riga	2.7	2.4	1.8	1.4	1.6	1.2	1.2	1.1	1.0	1.3	1.9	2.5	1.7
Vilnius	2.6	2.3	2.1	1.6	1.7	1.4	1.2	1.2	1.1	1.5	1.8	2.7	1.8
Varsovie	2.3	2.4	1.9	1.6	1.6	1.3	1.1	0.9	1.1	1.4	1.6	2.3	1.6
Berlin	2.2	2.3	1.8	1.3	1.5	1.2	1.2	1.1	1.0	1.2	1.5	1.9	1.5
Paris	1.9	1.9	1.5	1.1	1.3	1.0	1.2	1.0	1.1	1.1	1.5	2.1	1.4

Nr. 8

Tarpdieninis temperatūros vidutinis įvairavimas

Variation moyenne interdiurne de la température

	Autoriai Auteurs	Stebėjimų perijodas Temps d'observation	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai Année
Vilnius	Wahlén	1778—1883	2.71	2.62	2.05	1.91	2.06	1.88	1.61	1.51	1.62	1.72	1.86	2.51	2.00
Klaussen	Kremser	1870—1879	2.67	2.57	2.05	2.02	2.05	1.97	1.79	1.73	1.79	1.66	1.82	2.89	2.08
Königsberg	Kremser	1870—1879	2.30	2.26	1.60	1.97	2.12	1.93	1.70	1.47	1.51	1.59	1.74	2.40	1.88
Klaipėda	Kremser	1870—1879	2.26	2.07	1.41	1.56	1.88	1.74	1.36	1.27	1.36	1.48	1.77	2.43	1.77

Nr. 9 Temperatūra — Température

Metų ir mėnesių vidutiniai kraštutinumai (1881—1890)

Extrêmes moyens des mois et de l'année (1881—1890)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metai Année
Maksimumai: Maxima:													
Klaipėda	4.4	3.5	8.2	20.6	26.0	27.5	29.2	26 7	23.2	15.3	9.8	5.9	30.4
Königsberg	5.0	6.0	11.1	21.6	27.7	29.7	30.8	28.7	25.6	16.4	10.7	6.1	32.4
Klaussen	4.4	5.7	10 9	20.4	27.5	29.1	31.9	28.5	25.6	17.7	10.4	5.3	32.6
Minimumai: Minima:													
Klaipėda	—14.1	—12.6	—13.9	—4.5	0.6	5.4	8.2	8.4	2.8	—3.0	—9.5	—12.7	—18.3
Königsberg	—13.0	—12.6	—14.1	—3.9	1.6	5.8	8.8	8.6	3.0	—2.2	—6.2	—12.6	—18.2
Klaussen	—17.6	—17.1	—16.5	—5.7	0.7	4.4	7.0	6.6	1.1	—3.8	—10.8	—16.2	—21.7
Svyravimai: Oscillations:													
Klaipėda	18.1	16.1	22.1	25.1	25.4	22.1	21.0	18.3	20.4	18.3	19.3	18.6	48.7
Königsberg	18.0	18 6	25.2	25.1	26.1	23.9	22.0	20.1	22 6	18.6	19.9	18.7	50.6
Klaussen	22.0	22 8	27.1	26 1	26.8	24.7	24.9	21.9	24 5	21.5	21.2	21.5	54.3

Nr. 11

Atmosferos ir žemės vidurinės temperaturos, stebėtos įvairiose gilumose Rygoj (1883—92)

Températures moyennes de l'atmosphère et du sol dans les diverses profondeurs observées à Riga 1883—92)

	Atmosph.	0.1 m.	0.2 m.	0.4 m.	0.8 m.	1.1 m.	1.6 m.	2.8 m
Janvier	— 5.2	— 4.4	— 3.8	— 2.2	0.7	1.6	3.6	6.0
Février	— 4.5	— 4.6	— 3.6	— 2.4	— 1.8	0.6	2.6	5.0
Mars	— 1.3	— 3.7	— 2.7	— 1.8	— 0.6	0.2	2.1	4.4
Avril	4.2	2.1	2.4	2.0	1.3	1.6	2.1	4.0
Mai	10.2	8.9	9.8	10.4	8.5	7.4	6.0	4.9
Juin	16.1	13.2	14.2	15.1	13.2	12.5	10.1	7.3
Juillet	18.1	15.4	16.3	17.1	15.5	14.7	12.4	9.1
Août	16.7	13.6	14.7	15.9	15.3	14.9	13.1	10.5
Septembre	12.4	10.0	11.2	12.5	12.8	12.9	12.2	10.8
Octobre	6.3	5.4	6.1	7.3	8.7	9.0	9.9	10.2
Novembre	0.4	1.6	1.8	3.0	4.9	5.7	7.3	8.8
Décembre	— 3.4	— 2.2	— 1.0	0.2	2.3	3.1	5.1	7.2
Année	5.8	4.6	5.4	6.4	6.7	7.0	7.2	7.4
Amplitude	23.3	20.0	20.1	19.5	17.3	14.7	11.0	6.8

Nr. 10
Upių paleidimas ir užšali- mas nuo 1881 iki 1910 metų
Le débâcle et la congélation des fleuves (période de 1881—1910)

Vandens kelių ir hidrometrinių stočių vardai Noms des voies fluviales et des stations hydrométriques		Atstumas nuo žiočių Distance de l'embouchure en kilomètres	Pavasario ledų eiga Passage des glaces du printemps		Rudens ledų eiga Passage des glaces de l'automne		Be ledo dienų skaičius Nombre des jours sans glace			Vidutinio užšalimo ilgis Durée moyenne des glaces
			Pirmasai ledo judėsys 1r mouvement des glaces	Ledas jau išėjęs La rivière débarrassée des glaces	Ledas pasirodo Apparition de la glace	Upė užšala La rivière gelée	Didžiausias Maximum	Mažiausias Minimum	Vidutinis Moyen	
Nemunas (Niémen ou Memel)	Bielica (Biélitsy)	694	11—III	29—III	17— XI	17—XII	271	199	233	84
	Mastai (Mosty)	618	17—III	27—III	19— XI	17—XII	281	200	240	
	Gardinas (Grodno)	536	6—III	26—III	19— XI	26—XII	279	207	239	70
	Druskininkai (Drouskeniki)	464	1—III	25—III	20— XI	8— I	281	205	240	52
	Birštonas (Birchtany)	300	13—III	25—III	21— XI	1— I	288	214	241	71
	Dvarelškės (Dvoralichki)	247	12—III	25—III	22— XI	29—XII	295	208	242	37
	Kaunas (Kovno)	216	13—III	27—III	22— XI	26—XII	293	205	240	77
	Seredžius (Sredniki)	172	17—III	30—III	19— XI	21—XII	269	198	235	
	Jurbarkas (Yourbourg)	125	14—III	28—III	21— XI	25—XII	269	198	235	79
Vilija (Vilia)	Vilnius (Vilna)	164	12—III	29—III	20— XI	27— XII	303	212	239	75
	Jonava (Yanovo)		12—III	26—III	20— XI	7— I			236	64
Dauguva (Düna ou Dviná)	Druja (Drouïa)	352	30—III	9— V	16— XI	8—XII	265	192	221	113
	Daugpilis (Dvinsk ou Dünaburg)	263	29—III	9— V	18— XI	12—XII	258	191	224	107
	Friedrichstadt	98	28—III		24— XI		272	186	228	
	Riga	16	30—III	13—IV	19— XI		246	189	221	
Kuršo Aa (Aa Courlandaise)	Annenburg	86	19—III	29—III	18— XI	7—XII	266	210	234	102
	Jelgava (Mitava ou Mitau)	65	26—III	3—IV	15— XI	15—XII	246	209	227	100
Venta (Vindava ou Vindau)	Kaldinga (Goldingen)	83		25—III	24— XI		282	212	244	
	Ventpilis (Vindava ou Vindau)	0.6		25—III	4—XII		236	226	247	

Nr. 12

Atmosferos ir žemės vidurinės temperaturos, stebėtos įvairiose gilumose Karaliaučiuje (1873—77 ir 1879—86)

Températures moyennes de l'atmosphère et du sol dans les diverses profondeurs observées à Königsberg (1873-77 et 1879-86)

	Atmosph.	0.03 m	0.31 m	0.63 m	1.26 m	2.51 m	5.02 m	7.53 m
Janvier	— 5.7	— 1.0	0.2	1.1	2.9	5.8	8.7	9.1
Février	— 2.0	— 0.8	0.0	0.6	2.2	4.8	7.8	8.8
Mars	— 0.3	0.6	0.8	1.0	2.0	4.2	7.1	8.4
Avril	5.4	5.9	5.4	4.7	3.9	4.4	6.6	8.0
Mai	9.7	11.0	10.5	9.5	7.6	6.1	6.5	7.7
Juin	15.3	16.7	16.0	14.9	12.0	8.8	7.0	7.5
Juillet	17.3	18.5	18.3	17.4	14.8	11.3	8.0	7.6
Août	16.2	17.0	17.3	16.9	15.3	12.7	9.2	8.0
Septembre	13.2	13.7	14.4	14.5	14.2	12.9	10.0	8.5
Octobre	6.9	7.6	9.0	9.8	11.1	11.8	10.4	8.9
Novembre	1.9	2.9	4.3	5.3	7.4	9.7	10.2	9.2
Décembre	— 1.8	— 0.3	1.2	2.2	4.4	7.5	9.6	9.3
Année	6.6	7.7	8.1	8.2	8.2	8.3	8.4	8.4
Amplitude	20.0	19.5	18.3	16.8	13.3	8.7	3.9	1.8

Nr. 13

Directions des vents à Vilnius (1875-87)
Vilniaus vėjų kryptys (1875-87)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Janvier — Sausis	5	4	9	6	12	14	13	9	28
Février — Vasaris	5	6	8	11	20	12	10	6	21
Mars — Kovas	8	6	5	8	15	14	12	10	22
Avril — Balandis	8	9	10	10	13	8	9	9	24
Mai — Gegužės mėn.	11	8	6	8	14	11	13	12	18
Juin — Birželis	8	7	6	5	12	10	13	11	28
Juillet — Liepos mėn.	10	5	3	8	12	13	14	15	20
Août — Rugpiutis	9	5	3	5	12	12	10	9	35
Septembre — Rugsėjis	6	4	4	10	17	11	9	7	32
Octobre — Spalių mėn.	8	4	10	10	20	14	6	5	23
Novembre — Lapkritis	4	7	6	11	23	17	9	4	19
Décembre — Gruodis	4	8	8	10	20	14	10	4	23
Hiver — Žiema	5	6	8	9	17	13	11	6	24
Printemps — Pavasaris	9	8	7	9	14	11	11	10	21
Eté — Vasara	9	6	4	6	12	12	12	12	28
Automne — Ruduo	6	5	7	10	20	14	8	5	25
Année — Metai	7	6	6	8	16	12	11	8	25

Nr. 13a

Klaipėdos vėjų kryptys (1876-95)
Directions des vents à Klaipėda (1876-95)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Janvier — Sausis	6	8	12	25	12	12	14	9	1
Février — Vasaris	8	10	12	21	14	13	13	8	2
Mars — Kovas	11	10	9	18	12	14	15	8	2
Avril — Balandis	13	12	16	17	8	11	11	9	2
Mai — Gegužės mėn.	16	10	10	11	10	14	15	14	2
Juin — Birželis	14	8	8	7	7	14	19	21	2
Juillet — Liepos mėn.	13	4	5	8	8	15	25	19	2
Août — Rugpiutis	12	7	7	10	9	15	24	14	3
Septembre — Rugsėjis	12	7	9	16	10	12	19	13	2
Octobre — Spalių mėn.	7	8	12	21	12	15	14	9	2
Novembre — Lapkritis	6	7	11	24	15	13	14	8	2
Décembre — Gruodis	6	8	12	25	16	10	14	8	1
Hiver — Žiema	7	9	12	23	14	12	14	8	1
Printemps — Pavasaris	13	11	12	15	10	13	14	10	2
Eté — Vasara	13	6	7	8	8	15	23	18	2
Antomne — Ruduo	8	7	11	20	12	13	16	10	2
Année — Metai	10	8	10	17	11	13	17	12	2

Nr. 13b

Directions des vents à Libava (en %)
Liepojos vėjų kryptys %

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Janvier — Sausis	5	6	12	22	13	14	15	12	1
Février — Vasaris	7	7	17	17	10	12	17	13	0
Mars — Kovas	5	8	16	26	15	13	8	8	1
Avril — Balandis	9	8	13	15	15	18	11	10	1
Mai — Gegužės mėn.	14	10	14	10	9	17	11	15	0
Juin — Birželis	14	8	9	7	10	20	13	18	1
Juillet — Liepos mėn.	11	6	8	9	11	19	20	15	1
Août — Rugpiutis	8	8	7	12	11	19	22	12	1
Septembre — Rugsėjis	8	6	10	15	9	19	19	12	2
Octobre — Spalių mėn.	5	5	11	23	15	16	13	11	1
Novembre — Lapkritis	6	5	10	20	12	11	19	16	1
Décembre — Gruodis	5	7	16	27	10	11	14	10	0
Hiver — Žiema	6	7	15	22	11	12	15	12	0
Printemps — Pavasaris	9	9	14	17	13	16	10	11	1
Eté — Vasara	11	7	8	9	11	19	18	15	1
Automne — Ruduo	7	6	10	19	12	15	17	13	1
Année — Metai	8	7	12	16	12	15.5	15.5	13	11

Nr. 13c

Directions des vents à Dünamünde (en %)
Dünamündės vėjų kryptys %

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Janvier — Sausis	7	4	8	14	28	16	11	7	5
Février — Vasaris	9	8	8	14.5	19	14.5	11	7	9
Mars — Kovas	7	6	9	26	19	12	5	6	10
Avril — Balandis	13	10	10	15.5	16.5	11	7	8	9
Mai — Gegužės mėn.	23	13	8	11	10	10	8	11	6
Juin — Birželis	23	14	6	8	10	8	8	16	7
Juillet — Liepos mėn.	20	9	5	10	12	12	11	13	8
Août — Rugpiutis	14	6	4	9	20	15	12	11	9
Septembre — Rugsėjis	13	5	6	10	21	15	11	9	10
Octobre — Spalių mėn.	8	5	8	15	30	15	7	5	7
Novembre — Lapkritis	9	6	6	10	26	16	14	9	4
Décembre — Gruodis	5	4	10	20	26	15	8	4	8
Hiver — Žiema	7	5	9	16	24	15	10	6	7
Printemps — Pavasaris	14	10	9	17.5	15	11	7	8.5	8
Eté — Vasara	19	10	5	9	14	12	10	13	8
Automne — Ruduo	10	5	7	12	26	15	11	8	7
Année — Metai	13	8	8	13	19	13	10	9	7

Nr. 13d

Directions des vents à Pinsk (1876-87)
Pinsko vėjų kryptys (1876-87)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Janvier — Sausis	5	5	14	14	9	12	18	15	8
Février — Vasaris	6	7	15	15	13	10	14	14	5
Mars — Kovas	11	8	12	11	10	11	18	16	4
Avril — Balandis	11	11	16	21	9	7	9	10	7
Mai — Gegužės mėn.	11	8	11	12	11	10	13	15	10
Juin — Birželis	12	10	11	10	9	8	12	17	11
Juillet — Liepos mėn.	12	4	5	6	9	8	18	20	17
Août — Rugpiutis	12	5	10	9	9	11	17	13	15
Septembre — Rugsėjis	7	7	14	14	11	9	13	11	13
Octobre — Spalių mėn.	8	6	14	15	12	12	13	9	12
Novembre — Lapkritis	4	6	10	18	18	15	14	8	7
Décembre — Gruodis	5	6	10	15	15	14	18	9	8
Hiver — Žiema	5	6	13	15	12	12	17	13	7
Printemps — Pavasaris	11	9	13	15	10	9	13	14	7
Eté — Vasara	12	6	9	8	9	9	16	17	14
Automne — Ruduo	6	6	13	16	14	12	13	9	11
Année — Metai	9	7	12	13	11	10	15	13	10

Nr. 14
Vėjo greitumas (metrais sekundoje)
Vitesse du vent (en mètres et par seconde)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Klaipėda [1])	6.2	5.8	5.6	4.6	4.8	4.5	5.0	5.3	5.2	6.4	6.1	6.6	5.5
Königsberg [2])	3.1	3.1	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	2.9
Riga [3])	2.9	2.9	3.2	2.8	3.2	2.6	2.5	2.3	2.4	3.0	3.1	2.7	2.8
Vilnius [3])	1.7	1.9	2.2	1.6	1.9	1.7	1.9	1.8	1.9	1.5	2.0	1.9	1.8

[1]) Période de 1879—94.

[2]) Période de 1848—93.

[3]) Période inconue. Latchinov, Principes de Météorologie et de Climatologie, p. 291.

Nr. 15. Absoliuti drėgmė: mm — Humidité absolue: mm

Stations	Périodes	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année	Amplit.
Riga	30 ans	3.1	3.2	3.6	4.9	7.1	9.4	11.1	10.6	8.5	6.3	4.7	3.5	6.3	8.0
Libava	30 ans	3.5	3.4	3.6	4.9	6.8	9.1	11.0	10.7	9.0	6.5	5.0	3.8	6.4	7.6
Königsberg	1848—92	3.3	3.4	3.8	5.2	7.0	9.6	11.0	10.8	9.1	6.7	4.7	3.7	6.5	7.7
Druskininkai	———	3.4	3.8	4.1	5.1	7.6	10.3	12.4	10.8	9.2	6.4	4.5	3.7	6.8	9.0
Vilnius	1871—90	3.1	3.0	3.6	5.2	7.4	9.8	11.3	10.7	8.8	6.3	4.7	3.4	6.4	8.3
Maladečna	———	3.0	2.4	3.6	5.4	7.4	9.6	11.0	10.7	7.0	5.4	4.7	3.1	6.1	8.6

Nr. 16. Reliatyvi drėgmė: % — Humidité relative: %

Stations	Périodes	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année	Amplit.
Riga	30 ans	87	85	82	75	69	68	72	77	80	85	88	89	80	21
Libava	30 ans	84	83	80	76	75	74	77	77	79	80	82	84	79	10
Königsberg	1848—92	88	85	82	74	71	72	75	76	80	83	87	88	80	17
Druskininkai	———	89	86	83	71	69	68	71	78	78	84	90	90	80	22
Vilnius	1871—90	88	84	80	73	67	68	71	75	80	84	89	88	79	22
Maladečna	———	87	85	84	77	68	69	74	75	80	84	88	85	79	20

Nr. 17 Viduriniai krituliai pagal stebėjimų 1888—1912 (milimetrais)
Quantités moyennes de précipitations d'après les observations de 1888—1912 (en mm)

Stations	Platuma Latitude	Ilguma Longitude de Greenwich	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Hiver	Printemps	Été	Automne	Année	Amplitude
Riga	56°57'	24° 6'	35	34	**31**	37	39	63	**91**	87	52	52	50	43	112	107	241	154	613	60
Dünamünde	57° 3'	24° 0'	37	34	**33**	38	40	65	81	**87**	51	52	54	47	118	111	233	157	618	54
Vindava	57°24'	21°34'	42	43	**31**	35	43	49	54	**81**	62	63	57	54	139	109	184	182	613	50
Libava	56°31'	21° 1'	49	37	**35**	37	36	49	60	**97**	63	76	70	61	147	108	206	209	668	62
Goldingen	56°58'	21°58'	42	35	**32**	35	44	54	68	**92**	62	66	63	53	130	111	214	191	642	60
Domesnes, phare	57°48'	22°39'	**19**	21	20	26	29	43	51	**77**	46	40	35	30	70	75	171	121	436	58
Novik	56°17'	26° 0'	22	**20**	23	37	42	66	76	**85**	43	43	37	24	66	102	227	123	519	65
Panevėžys	55°44'	24°22'	33	**23**	30	39	46	63	69	**86**	46	42	43	34	90	115	218	131	555	63
Kelmė	55°38'	22°57'	31	**25**	29	34	48	63	75	**89**	46	47	44	37	93	111	227	137	567	64
Kaunas	54°54'	23°53'	37	**30**	34	42	49	74	89	**90**	45	45	44	39	106	125	253	134	617	60
Vilnius	54°41'	25°18'	32	**27**	**27**	36	47	73	80	**90**	45	42	40	33	92	110	243	127	572	63
Bielostok	53° 8'	23°10'	**28**	31	**28**	43	50	76	**83**	73	41	37	35	35	94	121	232	113	561	55
Svislotch	53° 2'	24° 6'	**24**	25	28	46	54	73	**88**	67	47	41	36	**24**	73	128	228	124	554	64
Minsk	53°54'	27°33'	37	36	**34**	41	51	82	**87**	76	45	42	44	39	112	126	245	131	613	53
Pinsk	52° 7'	26° 6'	**27**	29	31	49	52	76	**96**	63	47	49	41	35	91	132	235	137	593	69
Gorki	54°17'	30°59'	30	**26**	27	31	43	70	**87**	65	44	41	34	27	83	101	222	119	524	61

Nr. 18 Lytingų dienų paskirstymas Karaliaučiuje sulig kritulių apstumu (nuošimčiais)
Répartition des jours pluvieux d'après la densité des précipitations à Königsberg (en %)

Apstumas: mm Densité en mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
0.0— 0.2	9.8	13.0	12.9	14.9	12.8	11.0	11.8	11.8	9.1	11.9	9.5	11.4	11.6
0.3— 1.0	34.8	31.5	32.6	30.9	27.4	21.0	22.1	18.8	19.4	22.7	24.6	28.5	26.2
1.1— 5.0	**42.3**	**44.7**	**43.4**	**40.9**	**38.4**	**38.5**	**36.6**	**37.2**	**38.0**	**38.7**	**43.5**	**46.4**	**40.8**
5.1—10.0	10.5	8.7	8.9	9.6	14.1	16.7	15.1	16.1	18.5	18.1	17.2	11.2	13.8
10.1—15.0	2.2	1.1	1.7	2.6	4.1	6.6	6.5	7.0	7.0	7.0	3.7	2.0	4.3
15.1—20.0	0.3	0.8	0.5	0.9	1.5	2.3	3.9	4.3	3.3	1.1	1.1	0.5	1.7
20.1—25.0	0.1	—	—	—	0.8	2.1	1.7	2.0	2.4	0.1	0.3	—	0.8
25.1—30.0	—	0.2	—	—	0.2	0.5	0.9	1.2	0.9	0.4	—	—	0.4
30.1—40.0	—	—	—	0.2	0.3	0.7	0.9	0.8	0.9	—	0.1	—	0.3
40.1—50.0	—	—	—	—	0.2	0.4	0.5	0.3	0.2	—	—	—	0.12
> 50 mm	—	—	—	—	0.2	0.2	—	0.5	0.3	—	—	—	0.02

Nr. 18a Lytingų dienų paskirstymas Klaussene sulig kritulių apstumu (nuošimčiais)
(Tąsa — Suite) Répartition des jours pluvieux d'après la densité des précipitations à Klaussen (en %)

Apstumas: mm Densité en mm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
0.0— 0.2	22.2	20.0	18.1	19.5	13.7	11.7	11.2	10.9	14.8	17.9	17.1	20.7	16.5
0.3— 1.0	26.9	31.2	29.7	26.9	24.0	22.2	20.2	22.2	25.7	27.0	28.5	31.5	26.4
1.1— 5.0	**43.1**	**40.7**	**44.6**	**38.8**	**39.7**	**35.4**	**37.3**	**37.1**	**36.2**	**36.5**	**41.4**	**37.9**	**39.2**
5.1—10.0	5.8	7.2	5.7	12.9	14.5	19.0	17.2	16.1	14.8	13.3	9.8	7.7	11.9
10.1—15.0	1.8	0.6	1.7	1.2	4.5	6.2	5.2	6.2	3.4	2.5	2.6	1.8	3.1
15.1—20.0	0.2	0.3	—	0.7	2.5	2.6	4.4	3.9	3.1	1.5	0.3	0.4	1.6
20.1—25.0	—	—	0.2	—	0.5	1.0	1.6	2.3	1.2	0.6	0.3	—	0.6
25.1—30.0	—	—	—	—	0.2	0.8	0.7	0.9	0.5	—	—	—	0.3
30.1—40.0	—	—	—	—	0.4	1.1	1.6	0.2	0.8	0.2	—	—	0.3
40.1—50.0	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	0.3	—	—	0.06
> 50 mm	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	—	0.2	—	—	0.04

Nr. 19 Apčiuopiamų kritulių dienos
Les jours des précipitations mesurables (messbar)

Stotys Stations	Perijodai Périodes	Vid. metinės Moyennes annuelles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Vidutinės: Moyennes:															
Klaipėda	1848—90	648 mm	16.5	14.1	14.5	12.0	12.4	**11.2**	13.0	14.4	15.1	17.2	**17.4**	16.8	174.6
Königsberg	1848 90	629 mm	16.7	14.9	15.1	**12.9**	14.0	13.2	14.7	15.6	15.3	16.9	**17.4**	**17.4**	184.1
Klaussen	1838 90	543 mm	15.6	**13.6**	15.4	**13.6**	14.6	14.5	16.2	15.6	**13.6**	15.0	15.7	**16.6**	180.0
Maksimumai: Maxima:															
Klaipėda	1848—90		26	22	24	23	19	**18**	22	25	24	**27**	**27**	23	220
Königsberg	1848—90		22	25	25	22	21	**20**	24	26	24	26	**28**	27	232
Klaussen	1838 90		22	22	23	23	24	**20**	**26**	25	23	24	23	25	216
Minimumai: Minima:															
Klaipėda	1848—90		6	6	**7**	6	6	4	4	**7**	6	**2**	6	**7**	141
Königsberg	1848—90		**9**	6	8	7	6	6	6	7	5	**2**	5	7	147
Klaussen	1838—90		6	7	7	5	6	7	8	**2**	7	6	7	8	154

Nr. 20. Dienos su krituliais daugiau 0.2 mm
Les jours des précipitations de plus de 0.2 mm

Stotys Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
Vidutinės: Moyennes:													
Königsberg (1818—90)	14.6	12.7	13.0	**10.6**	11.8	11.3	13.1	13.6	13.6	14.4	**15.6**	15.2	159.5
Klaussen (1838 – 90)	12.5	**10.9**	12.8	11.1	12.8	13.2	**14.7**	14.1	11.8	12.7	13.1	13.2	152.8
Vilnius (?) [1]	6.7	6.8	9.3	8.5	12.6	11.4	12.6	13.5	13.0	9 2	10.4	9.6	123.6
Maksimumai: Maxima:													
Königsberg	21	23	24	20	**18**	19	23	24	22	25	**26**	**26**	209
Klaussen	21	20	22	**19**	20	**19**	22	**24**	23	22	23	**24**	191
Minimumai: Minima:													
Königsberg	4	4	6	4	4	5	3	**7**	5	**1**	5	6	119
Klaussen	5	3	6	2	2	4	**7**	2	5	4	4	**1**	109

[1]) Latchinov, p. 390.

Nr. 21

Sniego dienos ir jo ribos - Jours neigeux et limites de neige

	Périodes d'observ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année	Pirmas sniegas Première neige	Paskutinis sniegas Dernière neige	Perijodas tarp pirmo ir paskutinio sniego Période entre première et dernière neige
Moyennes:																	
Klaipėda	1847—90	**11.2**	10.9	10.8	4.5	1.0	—	—	—	—	1.2	6.4	10.2	46.2	**3 novembre**	27 avril	**176 jours (dieny)**
Königsberg	1809—90	**10.7**	10.5	9.7	4.2	0.7	—	—	—	0.1	1.2	6.2	10.4	53.7	**30 octobre**	24 „	**177 „**
Tilsit	1820—90	**7.6**	6 7	6.9	2.7	0.5	—	—	—	—	—	4.3	6.3	36.1	**31 „**	22 „	**175 „**
Klaussen	1837—90	**13.5**	12 0	13.2	5.5	1.3	—	—	—	0.1	1.7	7.7	12.5	67.5	**25 „**	3 mai	**192 „**
Riga	1850—90	**10.4**	8.5	8.4	4.0	1.2	—	—	—	0.1	2.2	6 6	9.9	51.3			
Vilnius	1971—90	6.6	5 7	5.6	2.1	0.7	—	—	—	—	1.4	5.0	**8.0**	35.1			
Telechany	1871—91	8 9	8.3	7.7	1.7	0.2		—	—	—	1.6	5.3	**9.3**	43.0			
Gorki	1841—91	9.8	9.6	9.3	4.8	0.8	0.1	—	—	0.3	3.0	6.8	**11.0**	55.5			
Maxima:																	
Klaipėda	1847—90	18	20	21	15	5	1	—	—	—	9	18	19	83	**10 octobre**	1 juin	216 jours
Königsberg	1809—90	21	24	19	12	6	1	—	—	1	8	15	20	93	**7 septembre**	1 „	257 „
Tilsit	1819—75	20	13	14	7	5	—	—	—	1	4	11	13	52	**21 septembre**	22 mai	228 „
Klaussen	1837—90	22	22	22	13	10	1	—	—	1	8	18	20	84	**12 août**	22 juillet	282 „
Minima:																	
Klaipėda	1847—90	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	4	23	**12 décembre**	12 mars	134 jours
Königsberg	1809—90	3	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	27	**11 décembre**	6 „	132 „
Tilsit	1819—75	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	**29 novembre**	9 „	118 „
Klaussen	1837—90	5	5	3	—	—	—	—	—	—	—	1	4	41	**26 novembre**	8 „	136 „

Nr. 22 Sniego sluoksnio patvarumas Durée de couche de la neige

Sulig 1891—92 ir 1894—95 m. žiemų vidurinėmis
D' après les moyennes des hivers de 1891—92 et de 1894—95

Stations	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Metai Année
Klaipėda	0.2	2	11	**21**	20	14	0.2	—	69
Königsberg	1	6	15	**29**	22	14	2	—	89
Tilsit	0.5	6	16	**25**	**25**	19	0.5	—	92
Insterburg	0.5	4	16	**24**	22	17	0.2	—	84
Marggrabowa	0.2	9	23	**29**	27	23	1	—	112
Kelmė	0.5	4	14	**23**	22	16	1	—	81
Radvyliškis	0.2	4	16	**26**	22	17	2	—	87
Kedainiai	1	4	15	**24**	22	18	—	—	84
Kaunas	0.5	4	15	**24**	**24**	15	0.2	—	83
Vilnius	0.2	6	19	23	**25**	18	0.2	—	92
Švenčionys	1	10	22	25	**26**	22	3	0.2	109
Gardinas	1	4	11	**23**	22	15	—	—	76
Bielostok	0.2	6	16	**28**	25	15	0.2	—	90
Slonim	0.5	8	20	24	**25**	16	—	—	93
Felikso	0.2	9	14	22	**24**	18	3	—	90
Telechany	—	7	18	**30**	25	18	2	—	100
Usda	0.2	10	20	**28**	21	22	3	—	104
Minsk	0.2	11	19	**29**	24	22	4	—	109

Bibliographie

1) **H. Keller.** Memel-, Pregel- und Weichselstrom, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. In 4 Bänden. Band I. Stromgebiete und Gewässer. Berlin, Verlag von Dietrich Reimer, 1899.

Nous avons spécialement profité de la première partie, 2-ème chapitre: „Klimatische Verhältnisse" (pp. 23—103), écrit par M. le Professeur Dr. Kremser, de l'Institut Météorologique Royal (à Berlin), ainsi que des suppléments de l'ouvrage ci-dessus:

a) Tabellenband.

b) Höhenschichtenkarte der Gebiete des Memel- und Pregelstromes, Blatt 3.

c) Niederschlagskarte der Gebiete des Memel- und Pregelstromes, Blatt 7.

2) **S. Nebolsin.** Recueil de Géophysique publié par l'Observatoire Physique Central Nicolas. Tome III, fascicule 1 (p. 120), Petrograd, 1916; article de M. S. Nebolsin: „Quantités moyennes de précipitations atmosphériques en Russie d'Europe d'aprés les observations de 1888—1912.

3) **S. Nebolsin.** Atlas de cartes de la distribution moyenne des précipitations atmosphérique.s en Russie d'Europe par mois et par années d'aprés les observations de 1888—1912. (Appendice au volume III du „Recueil de Géophysique"). Petrograd, 1916.

4) **Emm. de Martonne,** Professeur de Géographie à la Sorbonne. Traité de Géographie Physique. 3-éme édition corrigée. Librairie Armand Colin. Paris, 1920.

5) **Professeur Dr. G. Hellmann.** Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten. In drei Bänden. Verlag von Dietrich Reimer. Berlin, 1906.

6) **K. R. Kupffer.** Baltische Landeskunde. Riga, 1911.

7) **R. Meyer.** Die klimatische Bedeutung unserer Wälder. H. Laakmann, Dorpat, 1912.

8) **Wladislaw Gorczynski,** Docteur ès Sciences. Nouvelles Isothermes de la Pologne, de l'Europe et du globe terrestre. Varsovie, 1918.

9) **Stanislaw Wollosowicz.** Litwa i Bialorus. Częsc I. Budowa fiziczno-geograficzna. Polskie Towarzystwo Krajoznawcze. Warszawa, 1920. (Lituanie et Russie Blanche. Partie I. Structure physico-géographique. Varsovie, 1920.)

10) **Encyklopedya Polska.** Wydawnictwo Akademii Umiejętnosci. Geografja fizyczna ziem polskich i charakteristika fizyczna ludnosci. Wydawnictwa tom I. W Krakowie, 1912 r. (Encyclopédie Polonaise. Géographie physique des terres polonaises et caractère physique de la population. Tome I, Cracovie, 1912.)

11) Климатологическій Атласъ Російской Имперіи, изданный Николаевскою Главною Физическою Обсарваторіею въ память пятидесятилѣтней ея дѣятельности 1849—1899. С. Петербургъ, 1900 г.

(Atlas climatologique de l'Empire Russe, publié par l'Observatoire Physique Central Nicolas, S. Petersbourg, 1900).

12) Объяснительная записка къ климатологическому атласу Россійской Имперіи, изданному Николаевскою Главною физическою Обсерваторіей въ память 50-лѣтней ея дѣятельности. 1849 — 1899 г. С. Петербургъ, 1900 г.

(Note explicative de l'atlas climatologique de l'Empire Russe, publié par l'Observatoire Physique Central Nicolas. S. Petersbourg, 1900).

13) П. Ваннари. Продолжительность солнечного сіянія въ Россіи. С. Петербургъ, 1907 г.

(Durée de l'insolation en Russie, par P. Vannari. S. Petersbourg, 1907).

14) **G. Schweder II.** Die Bodentemperaturen bei Riga. Riga, 1899.

15) **Wladislaw Gorczynski.** Sur une methode de calculer le degré du continentalisme en fonction de la température. Extrait des Comptes Rendus de la Société des Sciences de Varsovie; 1918. XI année, fascicule 4. Varsovie, 1918.

16) **Prof. Dr. Sresnewsky.** Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen für das Liv-Est-Kurländische Regenstationennetz. 25-jährige Mittelwerte der Niederschlagsmenge, Anzahl der Niederschlagstage und Temperatur für den Zeitraum 1886—1910. Dorpat, 1913.

17) Климатическія условія въ районѣ Сѣвернаго Фронта, Январь мѣсяцъ нового стиля. Составлено Николаевскою Главною Физической Обсерваторіей. (Гидротехническая Организація О. З. У. для нуждъ армій Сѣверного Фронта). фототехническая Лабораторія, Петроградъ, 1915 г.

(Conditions climatiques dans le rayon du Front du Nord. Mois de janvier du nouveau style. Composé par l'Observatoire Physique Central Nicolas. Laboratoire Phototechnique, Petrograd, 1915.)

18) **(E. Berg.)** Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences. VI série, No. 16, 15 novembre 1914, Petrograd. Article de **M. E. Berg:** „Maxima absolus des précipitations pendant 24 heures en Russie d'Europe d'après les observations de 25 ans 1886—1910."

19) **Dr. Fritz Cohn.** Die klimatischen Verhältnisse von Königsberg. Königsberg, 1894.

20) **Prof. Dr. B. Skalweit.** Die Landwirtschaft in den litauischen Gouvernements, ihre Grundlagen und Leistungen. Jena, 1918.

21) **Dr. A. Bonmariage,** délégué du gouvernement belge au congrès international de Moscou. La Russie d'Europe, topographie, relief, géologie, hydrologie, climatologie, régions naturelles; les peuples et leur mode de répartition. 1913.

22) **Gustav Sundbärg.** La Suède, son peuple et son industrie. Stockholm, 1900.

23) **Alfred Angot.** Traité élémentaire de Météorologie. Paris, 1899.

24) Проф. Д. А. Лачиновъ. Основы Метеорологіи и Климатологіи. С. Петербургъ, 1895 (Изданіе А. . Девріена).

Prof. D. A. Latchinov. Principes de Météorologie et de Climatologie, St. Petersbourg, 1895 (Édition de A. F. Devrien.)

25) **S. Kolupaila.** Kosmos, gamtotyros ir jos šalimų mokslų laikraštis. 1922—1923 m. 1-sis sąsiuvinys. Kaunas, 1922. Prof. Kolupailos straipsnis: „Medžiaga Lietuvos Klimatologijai."

(Kosmos, revue des sciences naturelles, 1922—1923 fascicule 1, Kaunas, 1922. Article de M. le Professeur S. Kolupaila: „Matériaux pour la climatologie de Lituanie.)

26) Министерство Путей Сообщенія. Управленіе внутреннихъ водныхъ нутей. Указатель внутреннихъ водныхъ путей изслѣдованныхъ Министерствомъ Путей Сообщенія въ 1874 — 1916 г. г. Томъ II. Бассейнъ Балтійскаго моря. Составилъ Инженеръ Л. И. Цимбаленко, Петроградъ, 1918 г.

(Ministère des Voies de Communication. Administration des voies des eaux intérieures. Le guide des voies des eaux intérieures explorées par le Ministère des Voies de Communication de 1874 à 1916. Volume II. Les bassins de la mer Baltique. Redigé par ingéneur L. J. Tsimbalenko, Petrograd, 1918.)

27) Министерство Путей Сообщенія. Свѣдѣнія объ Уровнѣ Воды на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россіи по наблюдѣніямъ на водомѣрныхь постахъ съ 1901 по 1910. Томъ VIII. Бассейны Балтійского и Бѣлого морей. С. Петербургъ, 1912. („Вскрытіе и самерзаніе рѣкъ за 30-ти лѣтній періодъ 1881 — 1910 г." XXXVIII — XLVIII.

(Ministère des Voies de Communication. Les Renseignements sur le Niveau d'Eau dans les voies fluviales intérieures de Russie d'après les observations des stations hydrométriques de 1901 à 1910. Tome VIII. Les bassins des mers Baltique et Blanche. (Partie: „Débâcle et congélation des fleuves pour la période de 30 ans: 1881—1910."

28) Service hydrographique en Pologne. Matériaux concernant la hydrographie de l'ancien Royaume de Pologne. II volume, Varsovie, 1921.

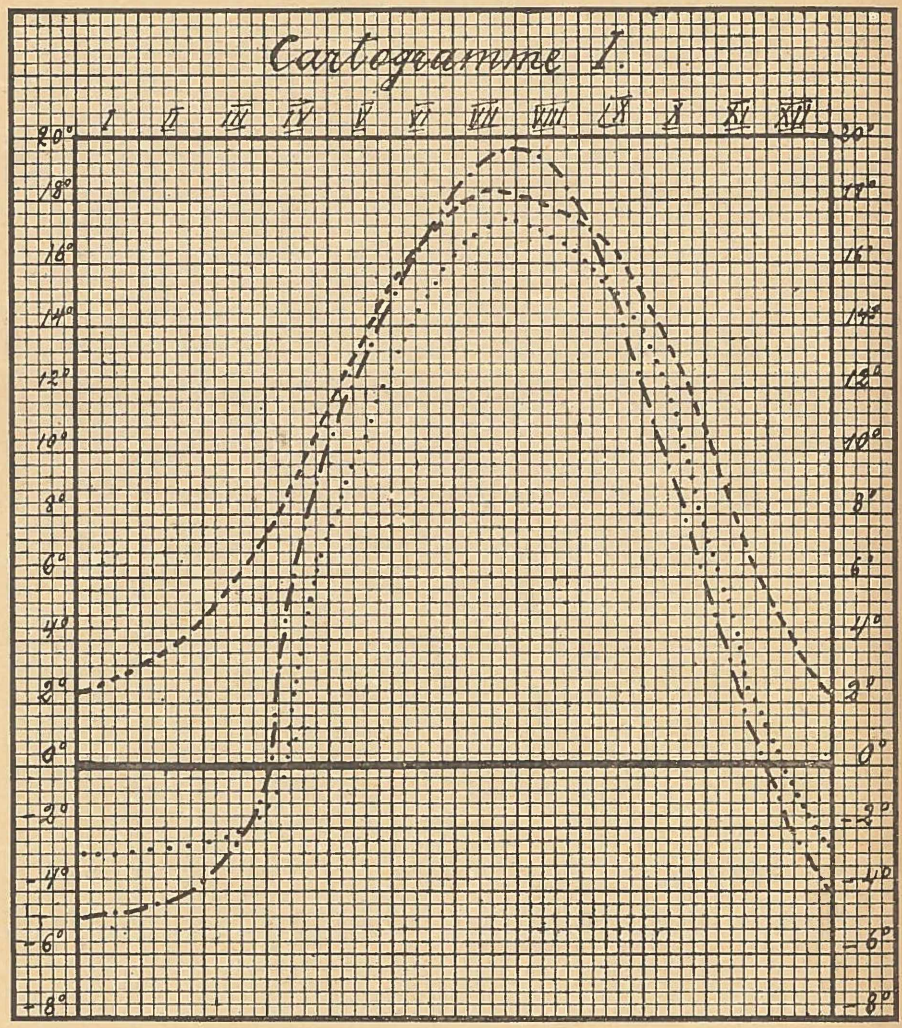
29) А. И. Воейковъ. Метеорологія въ четырехъ частяхъ. Часть I. С. Петербургъ, 1903 г.

(**A. J. Voyeykov.** Météorologie en quatre parties, I partie S. Petersbourg, 1903.)

30) Лѣтописи Николаевской Физической Обсерваторіи, издаваемыя М. Рыкачевымъ. 1908 г. Часть II. Метеорологическія наблюдѣнія по международной системѣ станцій 2-го разряда въ Россіи. Вынускъ 1. С. Петербургъ, 1911 г.

(Les Annales d'Observatoire Physique Central Nicolas, publiées par M. Rykatchev. 1908. Partie II. Observations météorologiques d'après le système international des stations de 2me ordre en Russie. Édition 1. S. Petersbourg, 1911.)

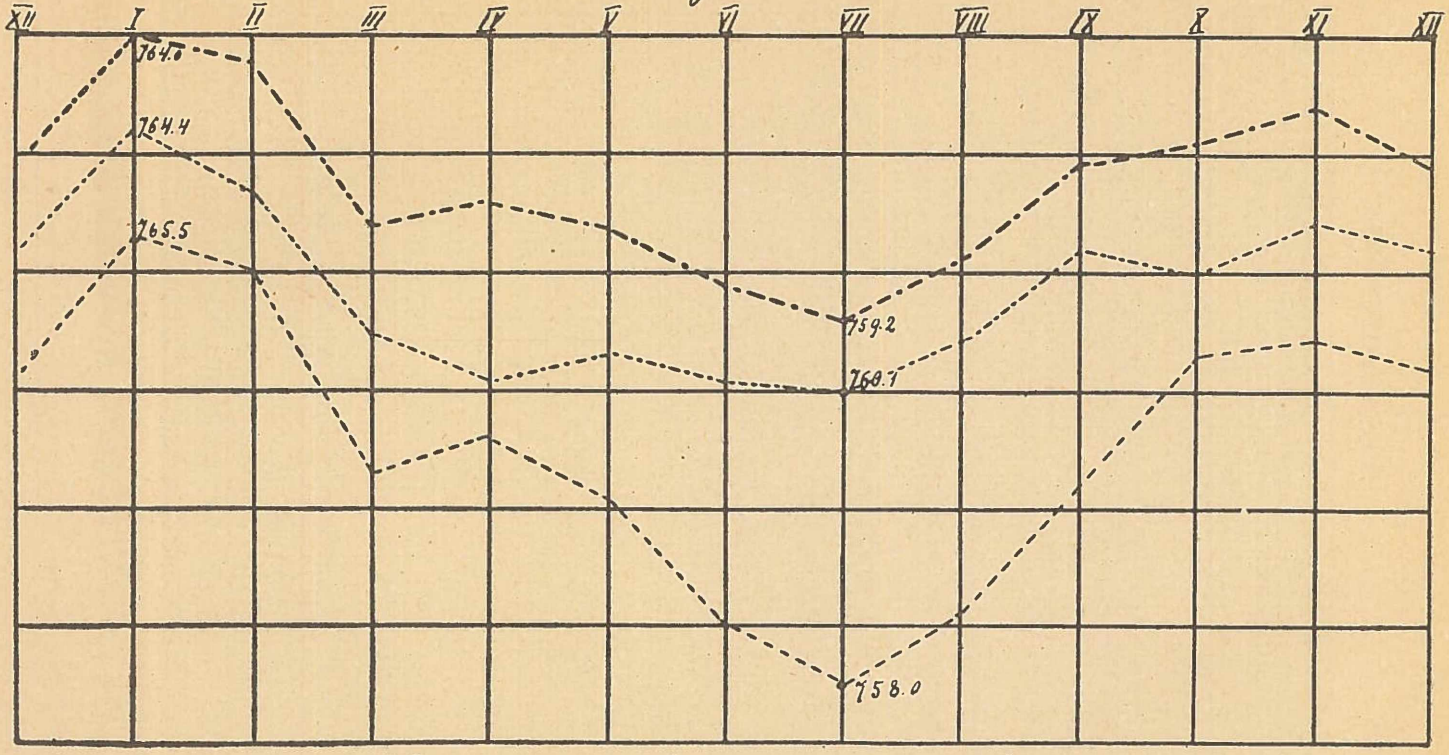
Cartes et cartogrammes



I. Température

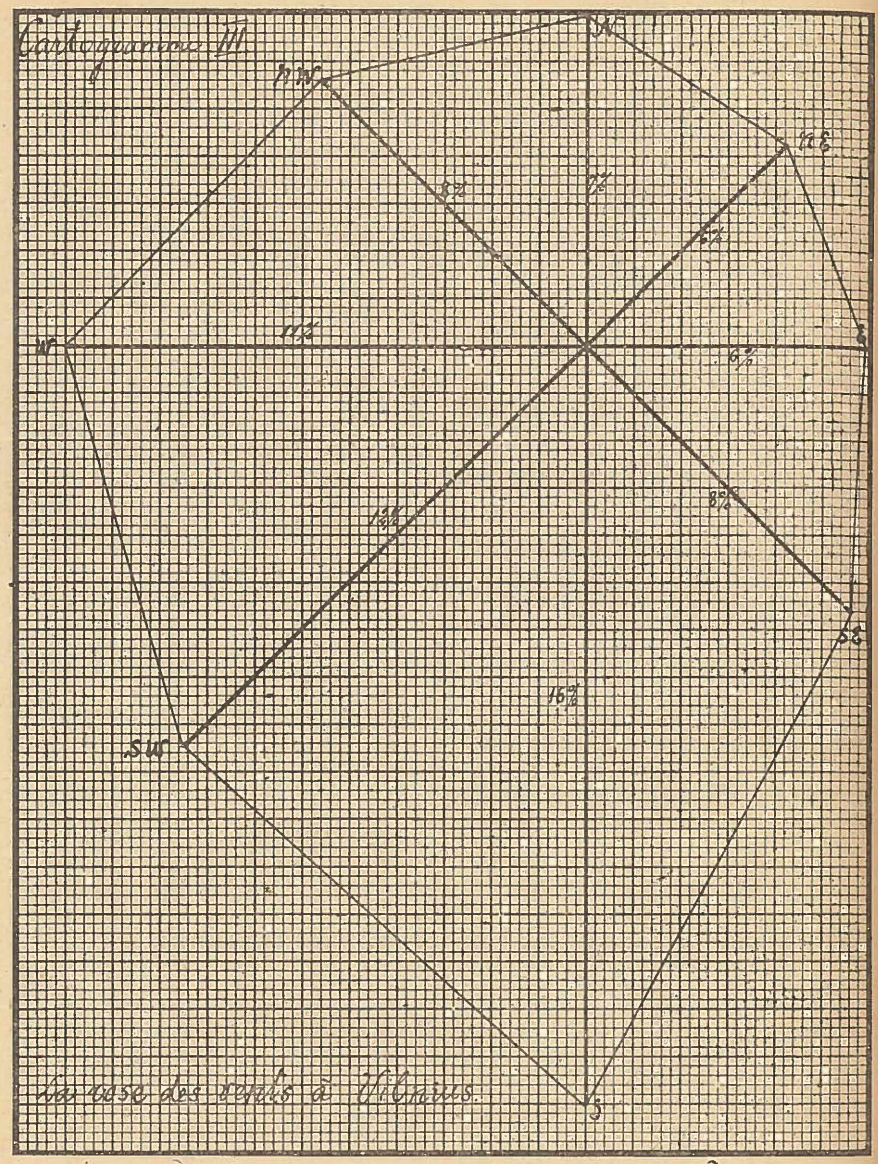
Vilniuje — . — . — à Vilnius
Klaipėdoj . . . . . à Klaipėda
Paryžiuje — — — — à Paris

Cartogramme II.

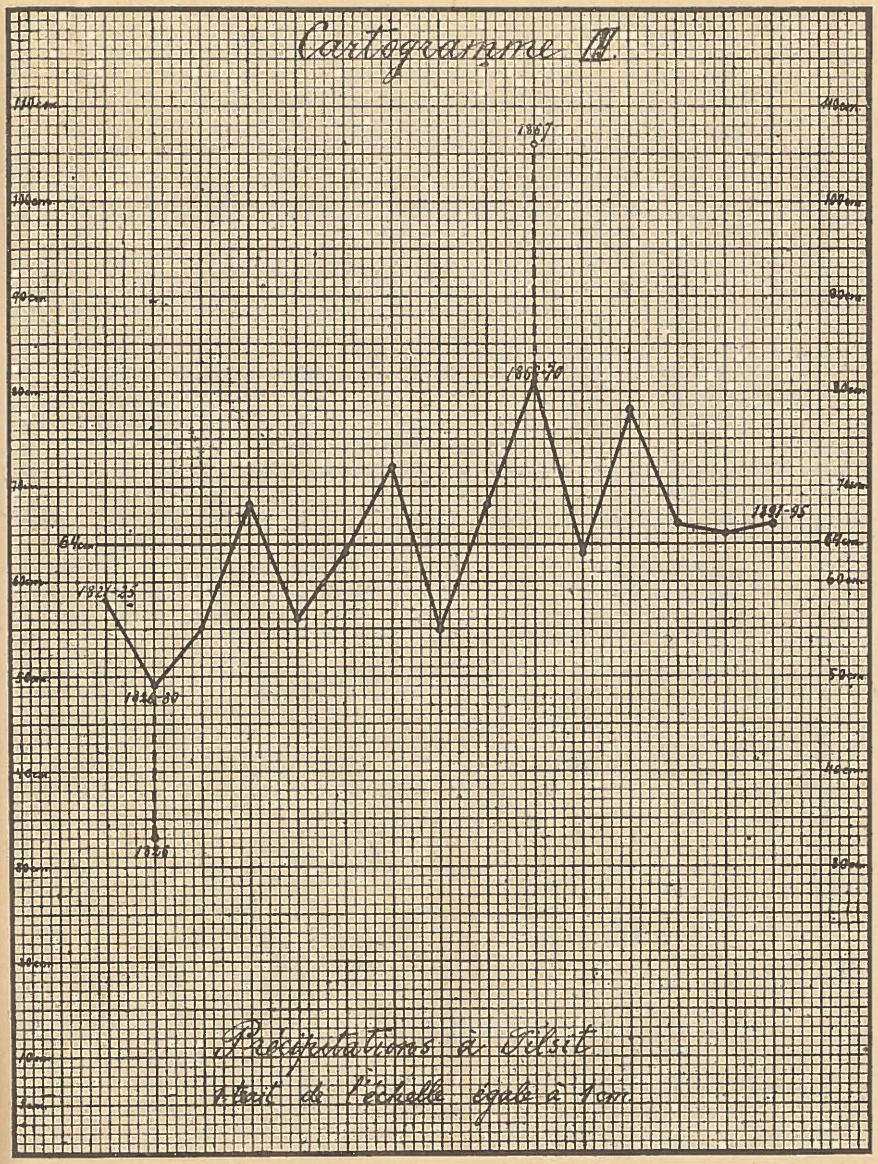


----------Vilnius;------Varsovie;------Moscou.

II. Oro spaudimas. — Pression barométrique



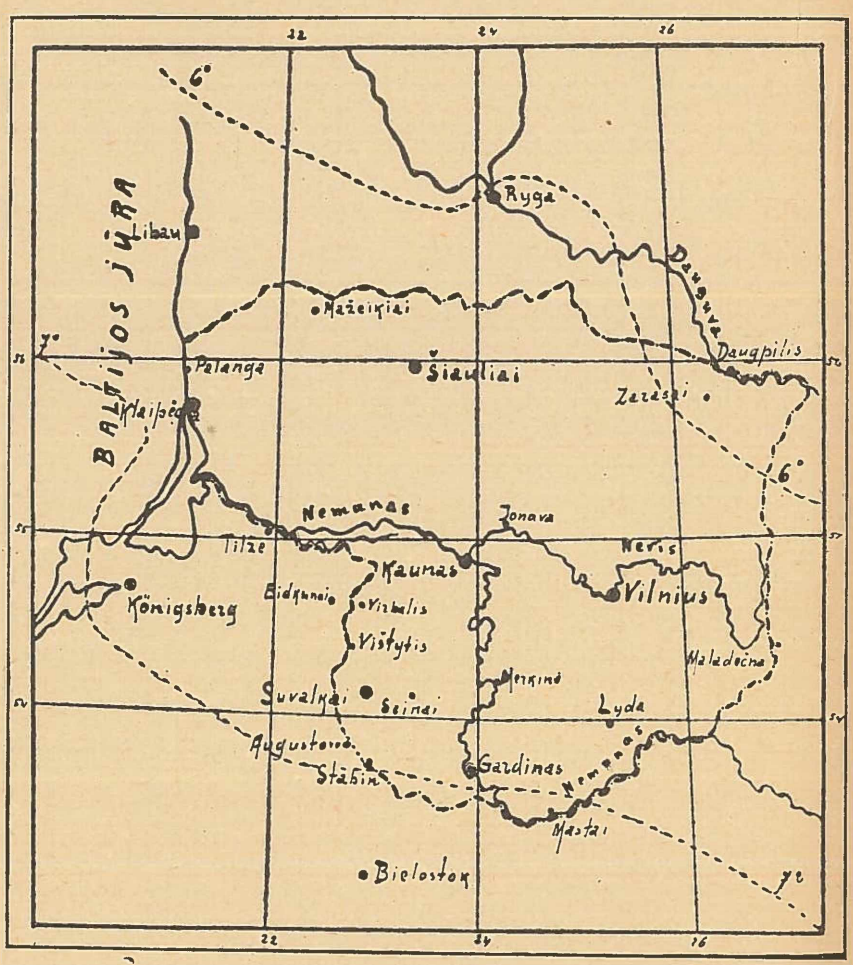
III. Vėjų rožė Vilniuje. — Rose des vents à Vilnius



IV. Tilžės krituliai 19-me amžiuje
Précipitations à Tilsit au 19-me siècle

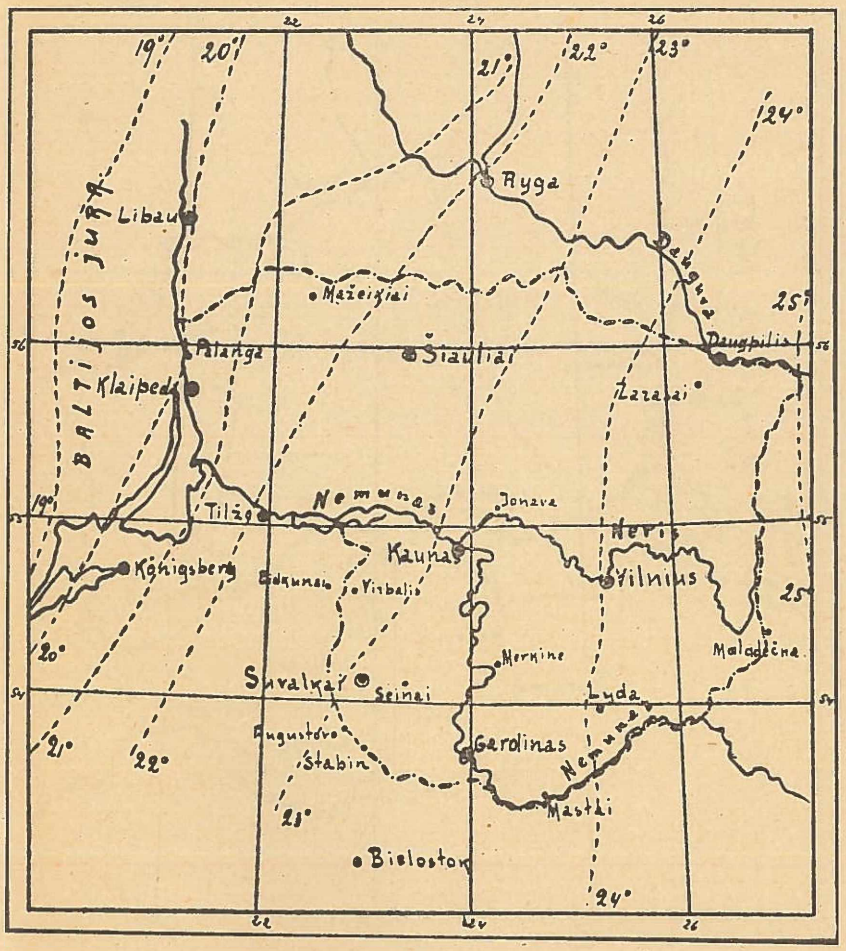
Nr. 1

Metiniai izotermai red. į jūrių paviršių (1851—1900).
Isothermes annuelles au niveau de la mer (1851—1900).



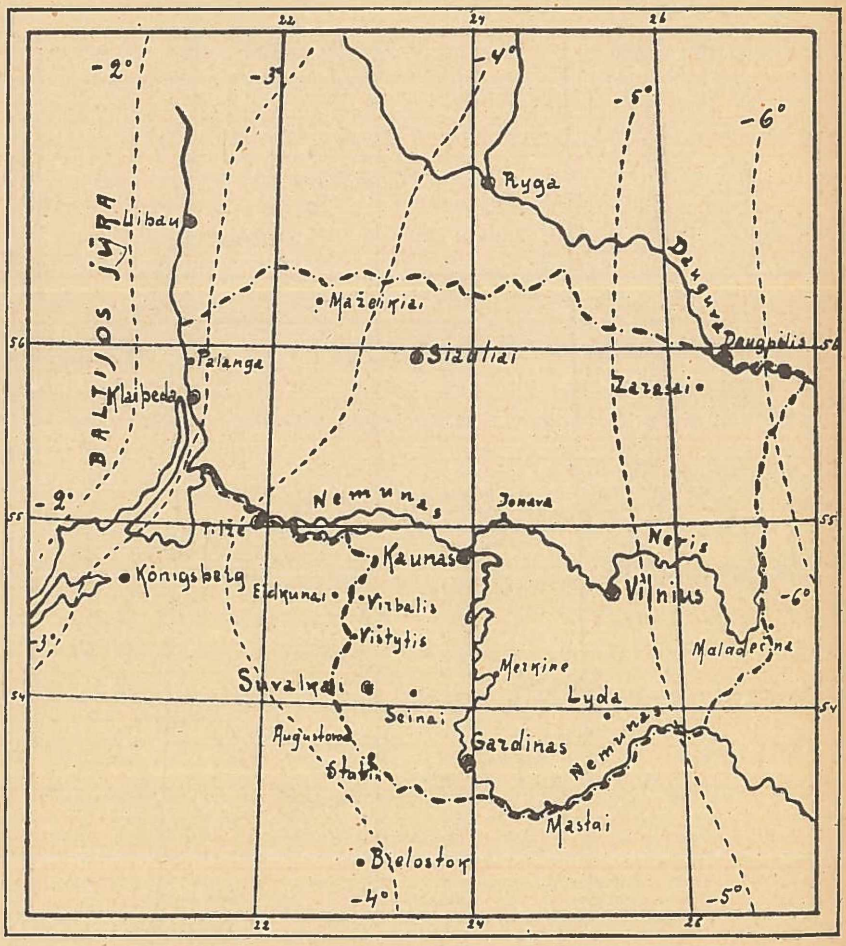
Nr. 2

Vidutinės metinės izoamplitudos (1851—1900).
Isoamplitudes moyennes annuelles (1851—1900).



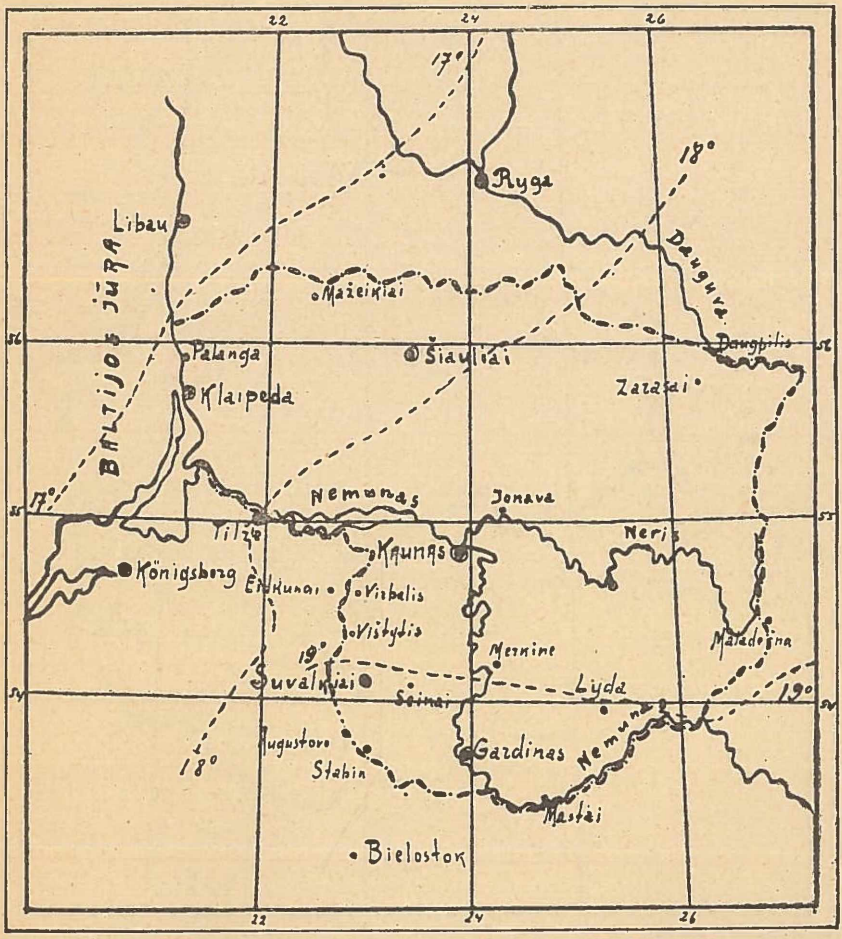
Nr. 3

Sausio izotermai red. į jūrių paviršių (1851—1900).
Isothermes de janvier au niveau de la mer (1851—1900).



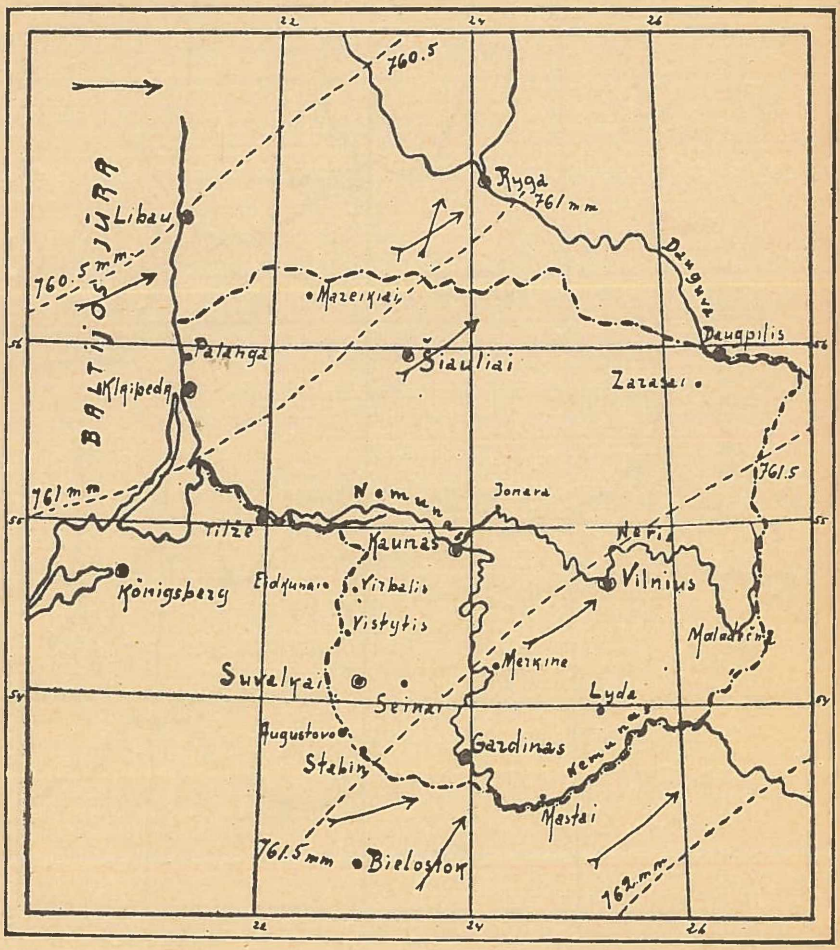
Nr. 4

Liepos mėn. izotermai red. į jūrių paviršių (1851—1900).
Isothermes de juillet au niveau de la mer (1851—1900).



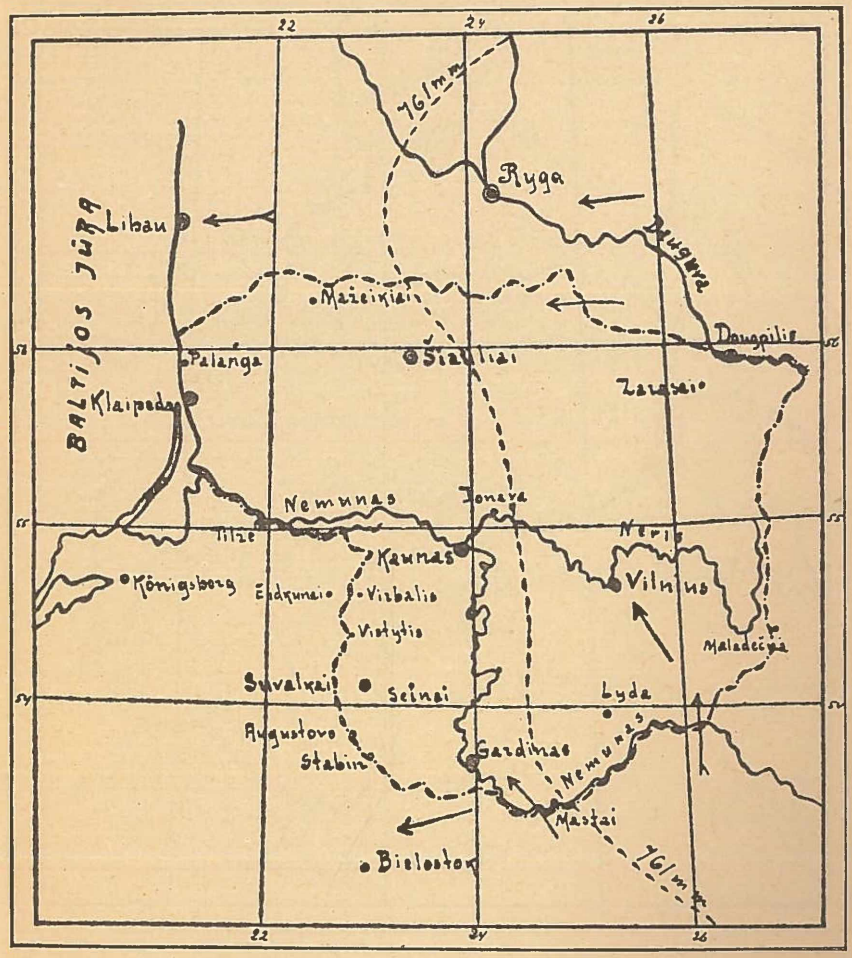
Nr. 5

Atmosferos spaudimas ir svarbioji vėjų kryptis. — Metai.
Pression atmosphérique et résultantes du vent. — Année.



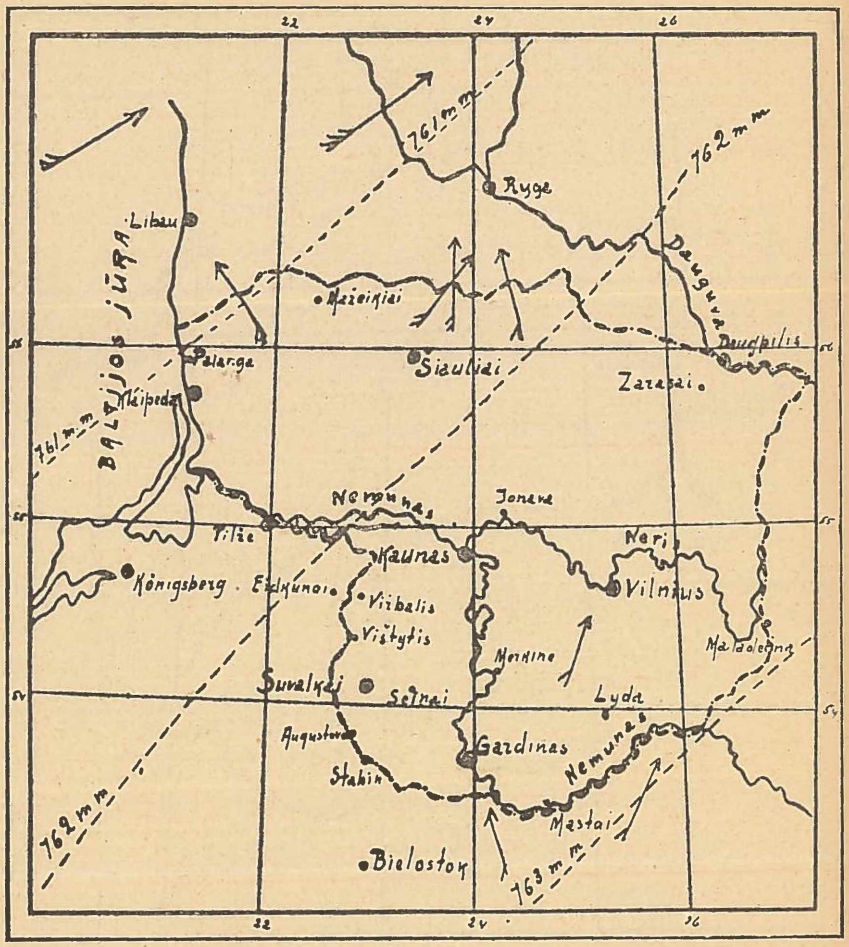
Nr. 6

Atmosferos spaudimas ir svarb. vėjų kryptys. — Balandis.
Pression atmosphérique et résultantes du vent. — Avril.



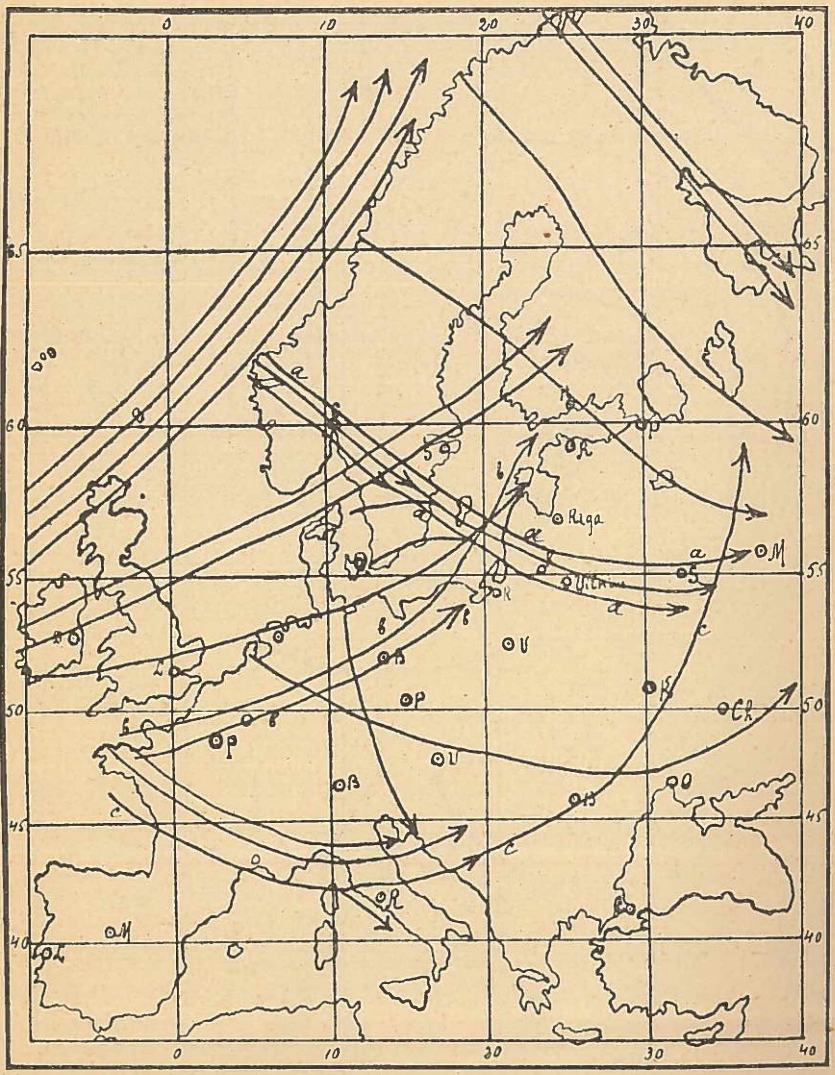
Nr. 7

Atmosferos spaudimas ir svarb. vėjų kryptys. — Lapkričio m.
Pression atmosphérique et résultantes du vent. — Novembre.



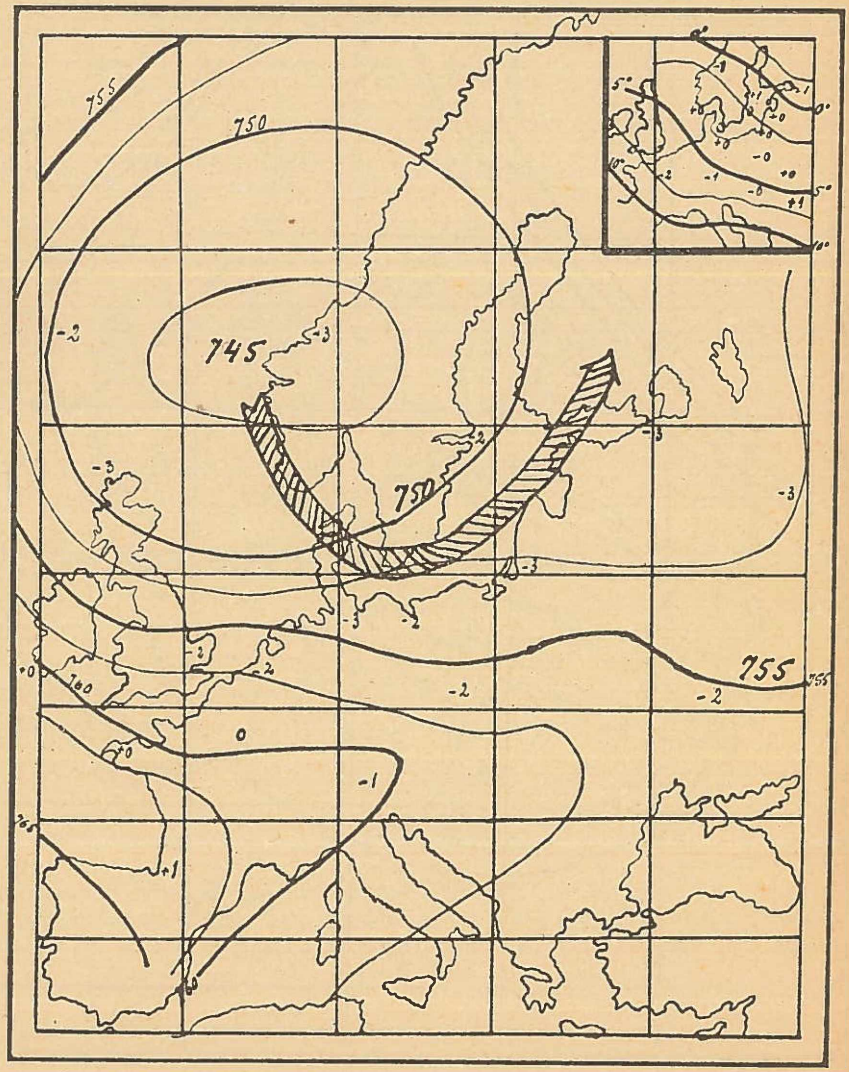
Nr. 8

Ciklonų keliai žiemą.
Les voies des cyclones en hiver.



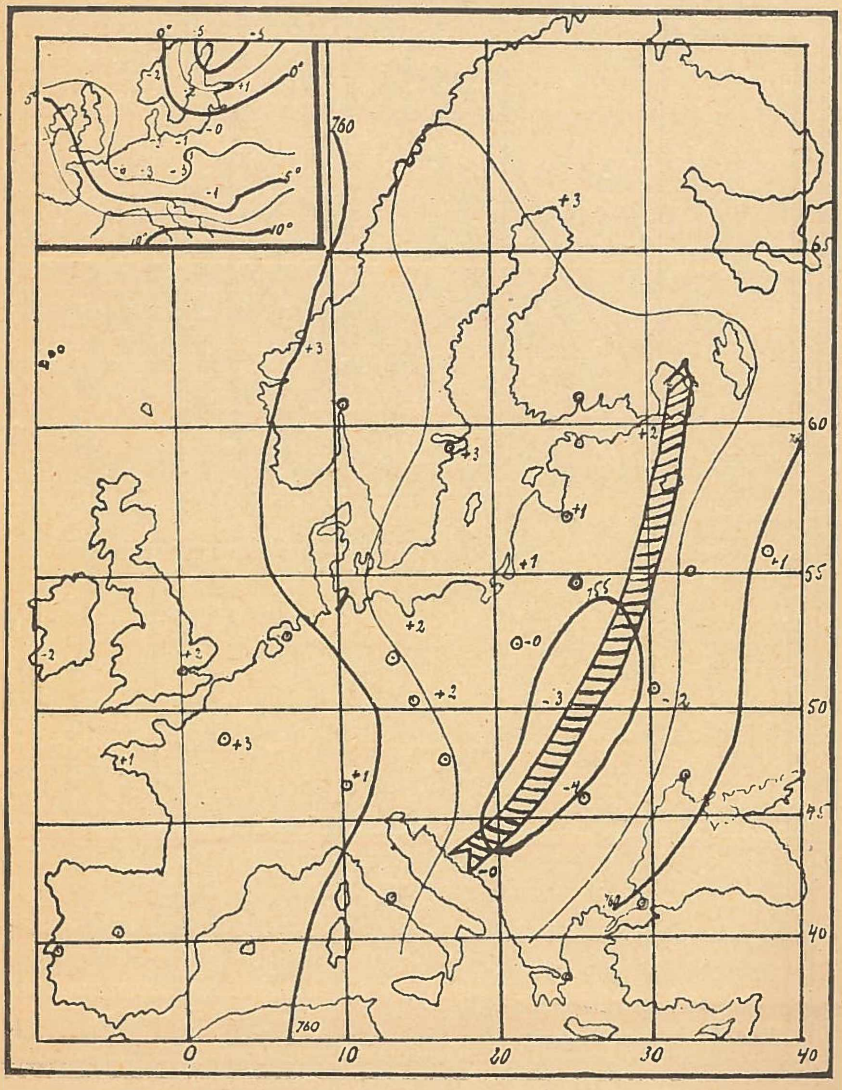
Nr. 9

Kelio (a) izobarai.
Les isobares de la voie (a).



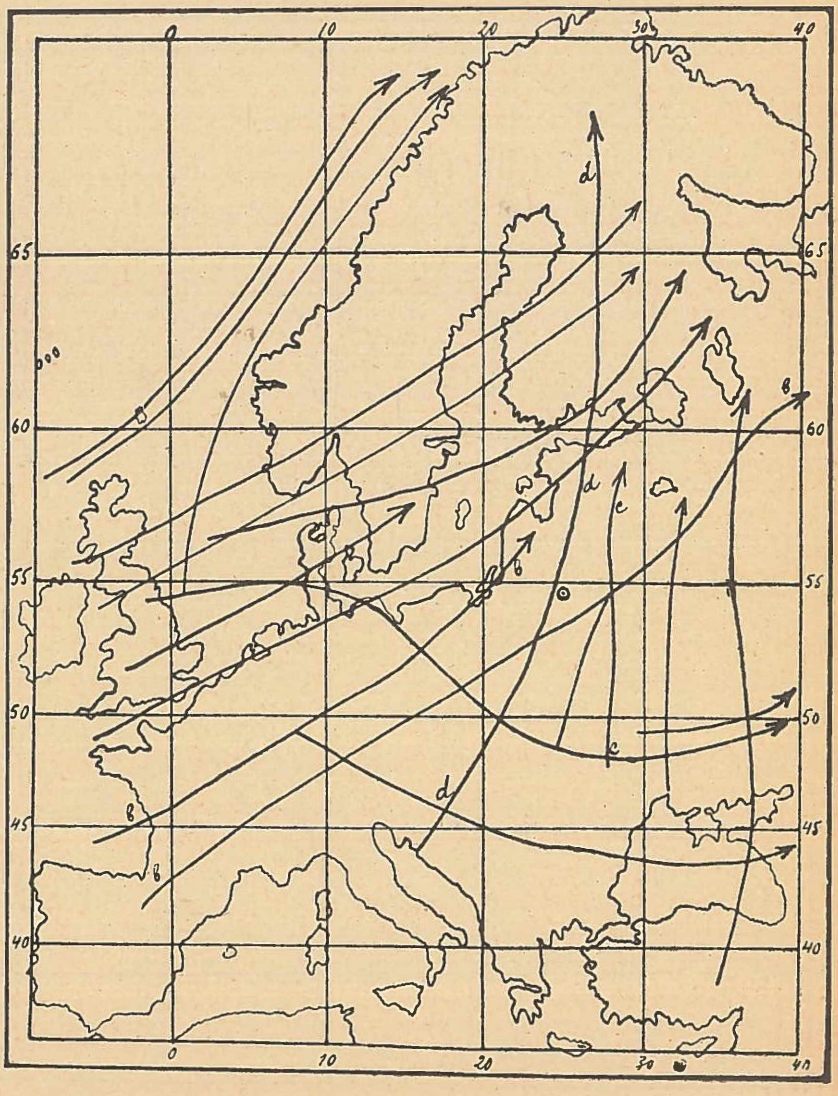
Nr. 10

Kelio (c) izobarai.
Les isobares de la voie (c).



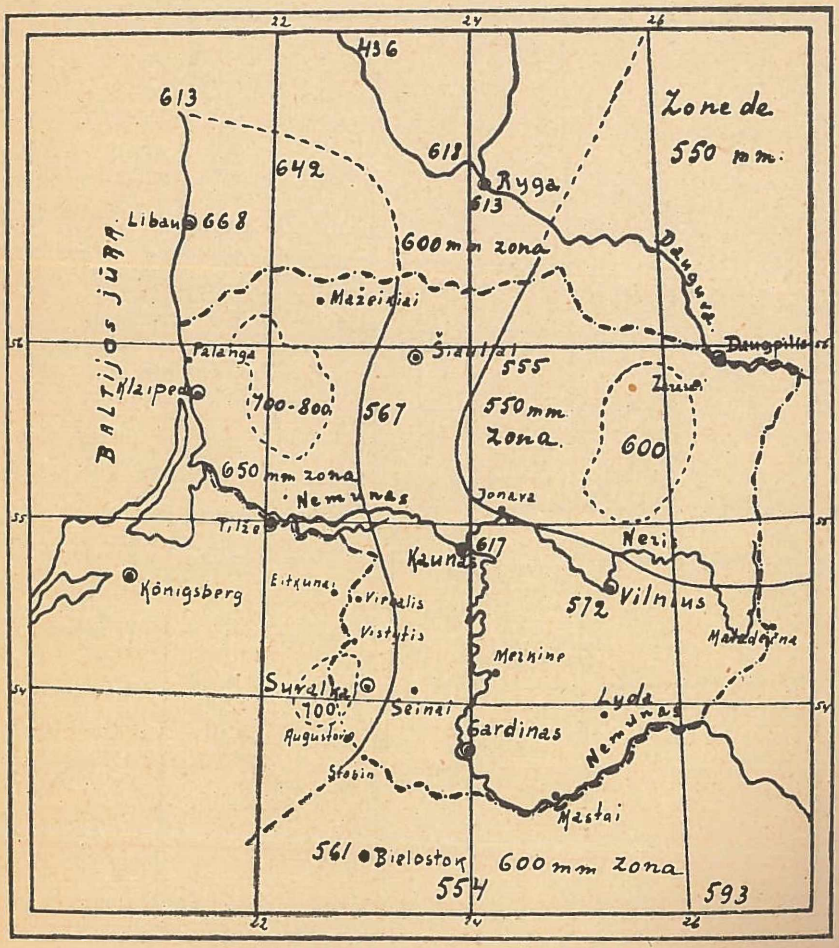
Nr. 11

Ciklonų keliai vasarą.
Les voies des cyclones en été.



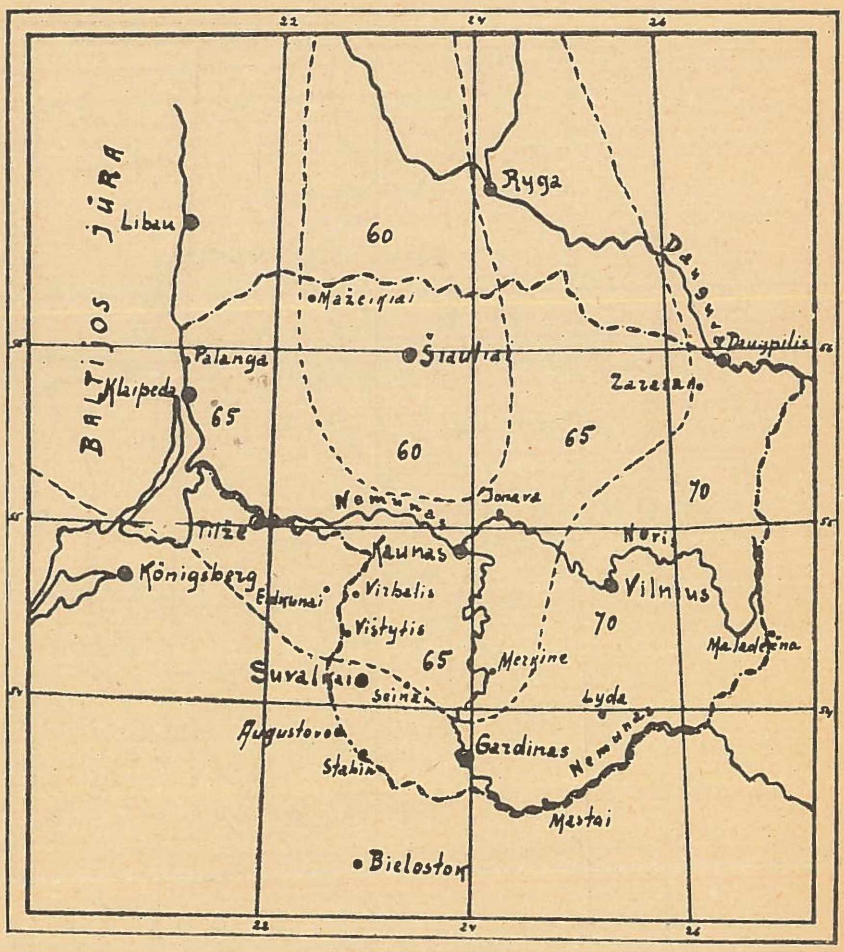
Nr. 12

Izohyetų žemėlapis.
Carte des isohyètes.



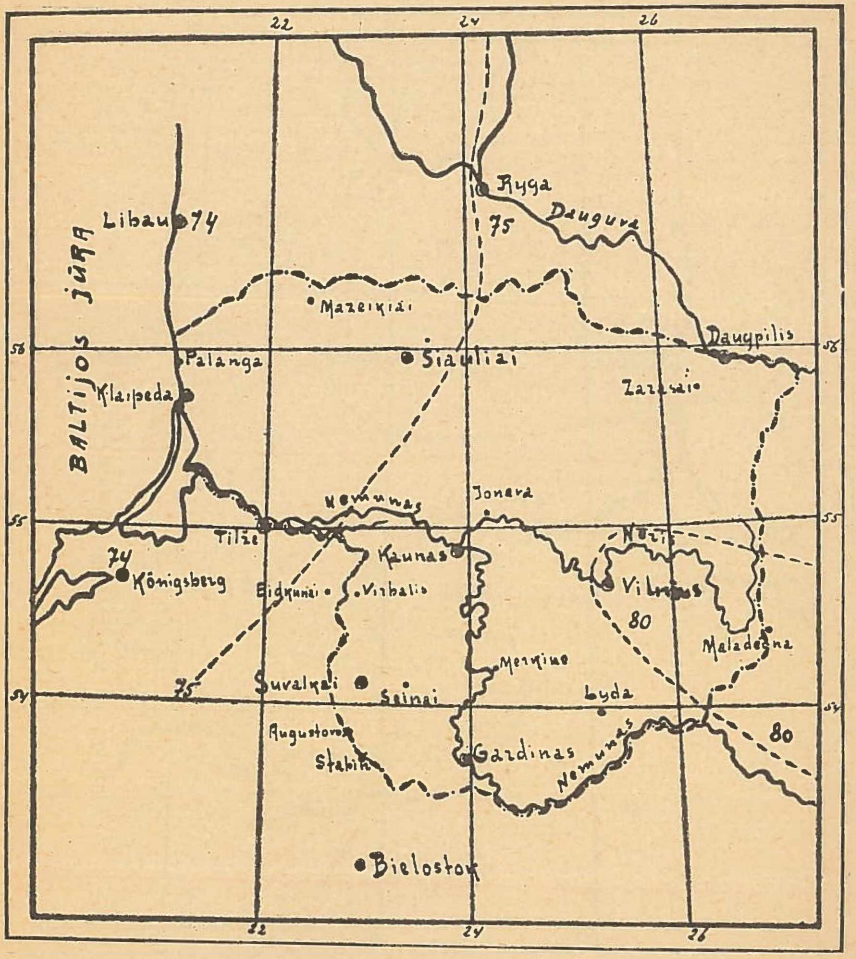
Nr. 13

Debesotumo žemėlapis. — Metai.
Carte de nébulosité. — Année.



Nr. 13a

Debesotumo žemėlapis. — Žiema (X—III).
Carte de nébulosité. — Hiver (X—III).



Nr. 13b

Debesotumo žemėlapis. — Vasara (IV—IX).
Carte de nébulosité. — Été (IV—IX).

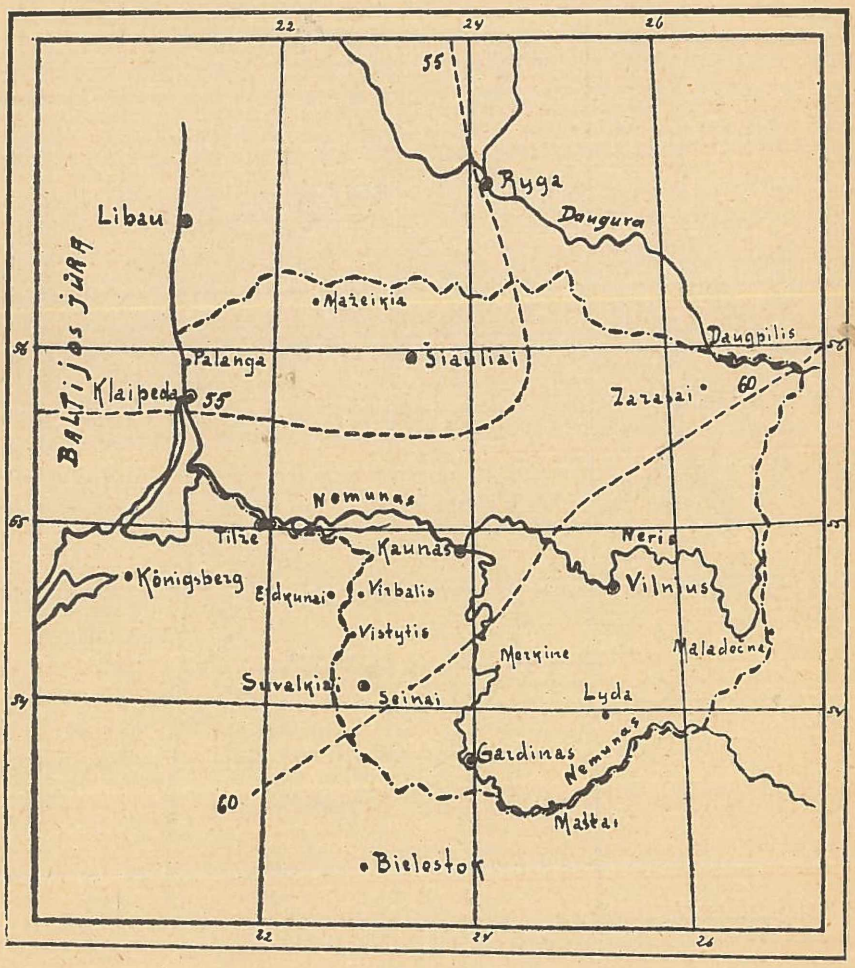


Table des matières

Climat de Lituanie

page

Quelques mots d'introduction 3

I. Considérations générales sur le climat de Lituanie . . 5

§ 1. Facteurs cosmiques du climat 5
§ 2. Rôle climatologique de l'atmosphère 6
§ 3. Influence de la latitude 7
§ 4. Influences maritime et continentale 8
§ 5. Influence du relief terrestre 11
§ 6. Influence de la végétation 13

II. Température 18

§ 1. Répartition géographique et variation annuelle de la température 18
a) Stations thermométriques 18
b) Température moyenne annuelle 19
c) Température moyenne des saisons et des mois 19
d) Température moyenne la plus haute et la plus basse 23
e) Variabilité moyenne de la température . . 24
f) Anomalies de la température 25
g) Zones thermiques 26
§ 2. Variations interdiurnes de la température . . . 27
§ 3. Maxima et minima mensuels et annuels 28
§ 4. Froids et glaces; leurs périodes 29
a) Froids 29
b) Glaces, fleuves gelés 30
§ 5. Variation séculaire de la température 32
§ 6. Température du sol 33

III. Mouvements de l'atmosphère 35

§ 1. Pression barométrique 35
§ 2. Vents et leurs directions 38
§ 3. Types de temps; voies des cyclones 42

page

IV. L'eau dans l'atmosphère 47
§ 1. Humidité de l'air et précipitations 47
§ 2. Répartition géographique et variation annuelle des précipitations 49
a) Stations pluviométriques 49
b) Précipitations moyennes annuelles et leur répartition géographique 50
c) Précipitations moyennes des saisons et des mois 52
§ 3. Maxima et minima 53
§ 4. Volume des précipitations pendant 24 heures . 55
a) Maxima moyens des précipitations . . . 55
b) Maxima absolus des précipitations . . . 56
c) Degré de la pluviosité des jours ou des 24 h. 57
§ 5. Fréquence des précipitations et leur densité . 58
§ 6. Fréquence des orages 60
§ 7. Neige 61
a) Première et dernière neiges et leur fréquence 61
b) Durée et hauteur maxima de la neige . . . 62
c) Evaluation des eaux de neige 64
d) Grésil et grêle 64
§ 8. Périodes pluvieuses et périodes sèches . . . 65
§ 9. Evaporation et nébulosité 69

V. Zones climatiques 71
§ 1. Considérations générales 71
§ 2. Zone maritime 74
§ 3. Zone des grandes plaines 76
§ 4. Zone des hauteurs lacustres 77
§ 5. Zone continentale 78

Conclusion 79

Tableaux météorologiques . . . . . 81—110

Bibliographie 111

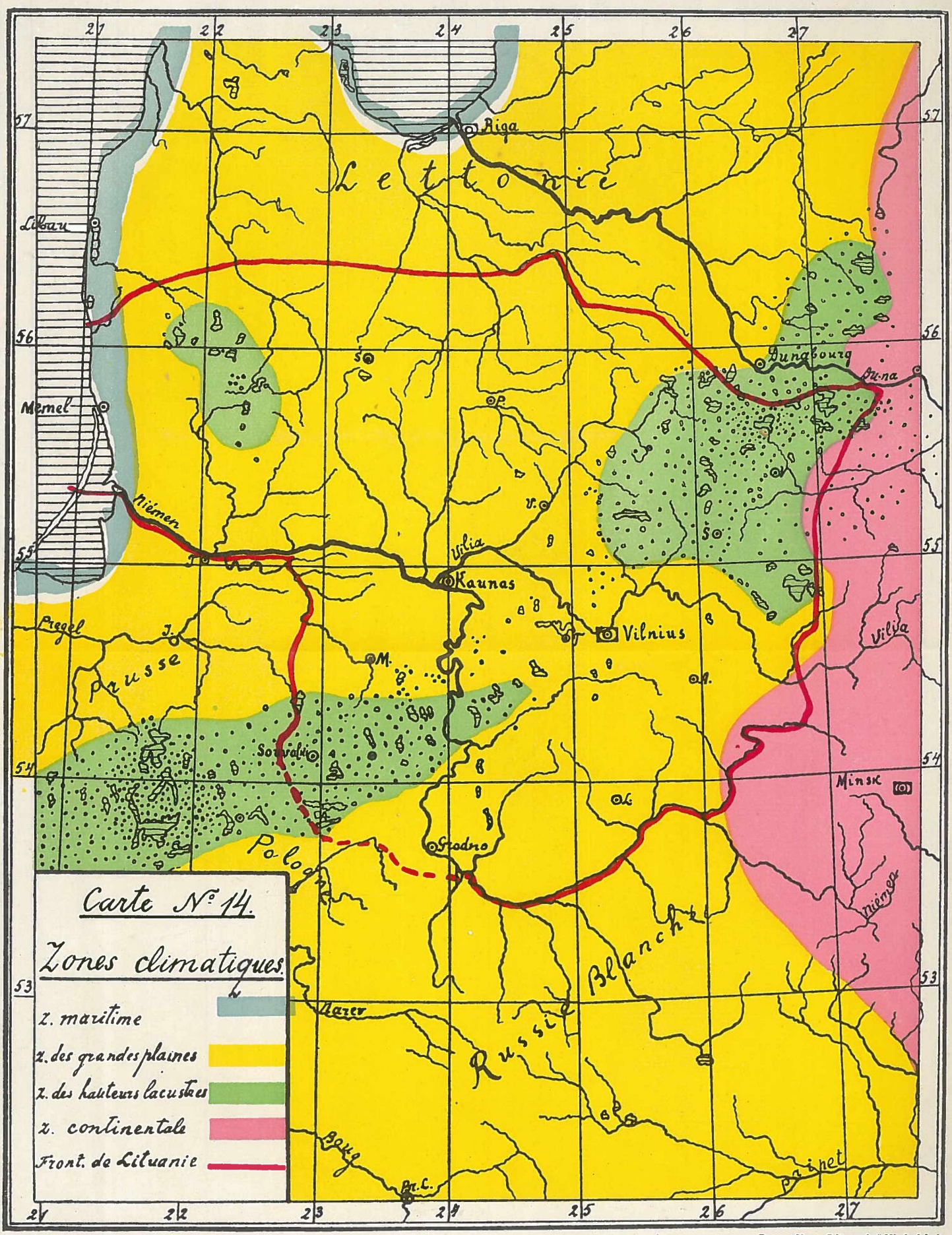
Diagrammes et cartes 116
I. Température 116
II. Pression barométrique 117
III. Rose des vents à Vilnius 118
IV. Précipitations à Tilsit au 19-me siècle 119

page

No. 1. Isothermes annuelles 120
No. 2. Isoamplitudes moyennes annuelles 121
No. 3. Isothermes de janvier 122
No. 4. Isothermes de juillet 123
No. 5. Pression barométrique. Année 124
No. 6. Pression barométrique. Avril 125
No. 7. Pression barométrique. Novembre 126
No. 8. Voies des cyclones en hiver 127
No. 9. Isobares de la voie (a) 128
No. 10. Isobares de la voie (c) 129
No. 11. Voies des cyclones en été 130
No. 12. Carte des isohyètes 131
No. 13. Carte de nébulosité. Année 132
No. 13 a. Carte de nébulosité. Hiver 133
No. 13 b. Carte de nebulosité. Eté 134
No. 14. Carte des zones climatiques

Table des matières 135

Imprimérie „Lituania", Rue de Palanga, 23-24
Klaipėda, Lituanie



Spausdino „Lituania" Klaipėdoje

Nr. 14. Klimato zonų žemėlapis